Die Photographie historischer Dokumente

nebst den

Grundzügen der Reproduktionsverfahren

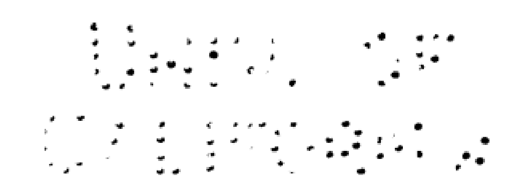
Wissenschaftlich und praktisch dargestellt

von

P. R. Kögel O. S. B.

Vorstand des Versuchslaboratoriums für Handschriften- und Palimpsestforschung in Wessobrunn O.-B.

XLIV. Beiheft zum Zentralblatt für Bibliothekswesen



Leipzig
Otto Harrassowitz
1914

Digitized by Google
Original from
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Z671
Z4
no. 44
LIBRARY
SCHOOL

Hist. Gather

Die Rechte der Übersetzung in fremde Sprachen sind vorbehalten.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Vorworte.

Die zunehmende Bedeutung der Photographie als unentbehrliches Hilfsmittel in den verschiedensten Gebieten der Wissenschaft ist allgemein bekannt. Neben den Natur- und technischen Wissenschaften ist es nun besonders die Geschichtsforschung, welche durch die Photographie eine Förderung von kaum geahnter Tragweite erfahren hat, indem zur Erschließung neuer Quellen weitreichende Möglichkeiten geschaffen worden sind.

Daher eine gesteigerte Inanspruchnahme der Photographie sowohl von seiten einzelner Forscher als gelehrter Körperschaften.

Als Hilfsmittel der Geschichtsforschung hat die photographische Technik an den größeren Hochschulen bereits Beachtung gefunden. Gewöhnlich wird der Gegenstand von Historikern oder Philologen, welche die Bedeutung der Photographie aus eigener Erfahrung kennen gelernt haben, vorgetragen; aber meist nur gelegentlich, was für die Schüler nicht genügt.

In neuerer Zeit haben auch weitsehende Bibliotheksverwaltungen photographische Fachleute in festen Dienst gestellt. Es tritt daher auch an den Bibliothekar immer mehr die Notwendigkeit heran, wenigstens einigermaßen darüber unterrichtet zu sein, was auf diesem Gebiete geleistet werden kann.

Aus all diesen Gründen dürfte die vorliegende Schrift „Die Photographie historischer Dokumente" wirklichen Bedürfnissen entsprechen.

Im Abschnitt „Reproduktionsverfahren" hat sich der Verfasser auf die Darlegung der Grundzüge derselben beschränkt, da der Handschriftenforscher etwa nur die notwendigen Anhaltspunkte zur Auswahl eines bestimmten Druckverfahrens besitzen muß, es aber selbst nicht ausführen wird.

Von einer Quellenangabe betreffs technischer Einzelnheiten wurde meist Abstand genommen, außer wenn sie neuester Zeit sind und ihre Urheberschaft noch wenig bekannt sein dürfte, oder wenn ein Literaturhinweis notwendig erschien.

Hier seien bereits folgende wichtigeren Spezialschriften über die Dokumentenphotographie im Allgemeinen erwähnt:

Die Photographie im Dienste der Geisteswissenschaften von Dr. K. Krumbacher. Verlag B. G. Teubner, Leipzig 1906.

370560

Digitized by Google
Original from
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Die Photographie in der archivalischen Praxis von O. Mente und A. Warschauer. Mitteilungen der Kgl. Preuß. Archivverwaltung, Heft 15, Jahrg. 1909.

Angewandte Photographie in Wissenschaft und Technik von R. W. Wolf-Czapek (Artikel von Dr. Paul Marc). Union Verlagsgesellschaft, Berlin 1911.

Die französische Schrift: La Photographie Documentaire dans les Excursions et les Voyages d'Études, par Charles Vallot. Paris, Charles-Mendel, Editeur, behandelt die Landschaftsphotographie.

An dieser Stelle möchte ich Herrn Geh. Reg.-Rat Dr. Paul Schwenke, erstem Direktor der Königlichen Bibliothek in Berlin für die Aufnahme dieser Schrift unter die Beihefte des Zentralblattes für Bibliothekswesen meinen aufrichtigsten und verbindlichsten Dank aussprechen.

Wessobrunn b. Weilheim, 1. Mai 1914.

P. R. Kögel O. S. B.

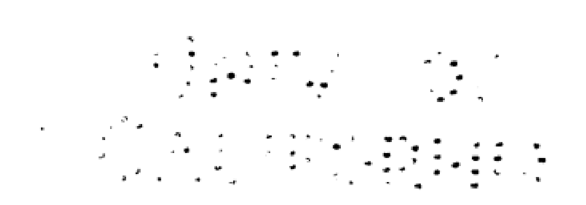
Digitized by Google

Original from
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Stoffgliederung.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA



Erster Teil.

1. Das Objektiv.[1])

Welches Objektiv ist für die Dokumentenphotographie geeignet?

Diese Frage sei nun zunächst nicht mit einer katalogartigen Aufzählung bestimmter Objektive beantwortet. Eine entsprechende Auswahl soll erst am Schluß getroffen werden. Der Leser soll zuerst die Grundsätze für dieselbe kennen lernen.

Für den Privatgebrauch muß das Reproduktionsobjekt bei mittlerer Blende wenigstens das Format 13 × 18 cm oder 18 × 24, für Bibliotheken und Institute wenigstens 18 × 24, häufig aber 30 × 40 und mehr scharf auszeichnen, d. h. Strich und Punkt des Originals müssen auf dem Negativ frei von jeder Verzerrung und Unschärfe sein.

Ein Objektiv für Reisezwecke muß jene Lichtstärke besitzen, welche Expositionen von einigen Sekunden erlaubt.

Wenn das Original in Naturgröße wiedergegeben werden soll, muß die Brennweite des Objektivs einem mäßig langen Kameraauszug entsprechen. Die Brennweite darf aber nicht zu kurz sein, damit zwischen Kamera und Original ein solcher Abstand eingehalten werden kann, der eine gleichmäßige Beleuchtung des Originals gestattet.

Für die Auswahl eines Objektivs sind nun seine optischen Konstanten maßgebend. Es sind dies die Brennweite und Oeffnung und die aus diesen Faktoren sich ergebende Lichtstärke, der Bildwinkel und die Tiefenschärfe. Die Blende als variable Oeffnung schafft hierin verschiedene Beziehungen und verändert die Exposition. Ferner sind die optischen Sondereigenschaften des Objektivs zu berücksichtigen. Die wichtigsten und in der Hauptsache leicht festgestellten Fehler sind: Die sphärische und chromatische Abweichung, die Distorsion, der Astigmatismus und die Bildfeldwölbung. Ein weiteres Augenmerk ist etwaigen technischen Mängeln zuzuwenden.

---

[1]) Optisches Hilfsbuch. Von Dr. H. Harting, Verlag G. Schmidt. Berlin 1908. Dr. E. Holm, Das Objekt im Dienste der Photographie, Verlag Gustav Schmidt. Berlin W. 1906.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA



Die Brennweite.

In Abbildung 1 ist *F* der Brennpunkt der Linse *AA*. Der Abstand zwischen Brennpunkt *F* und Linse heißt die Brennweite.

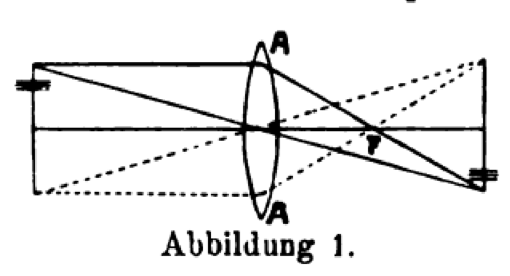


Abbildung 1.

Welche Bedeutung hat die Brennweite?

Wenn ein Gegenstand in natürlicher Größe abgebildet werden soll, so muß derselbe vom Objektiv doppelte Brennweite entfernt sein. Die Kamera muß ebenso auf doppelte Brennweite ausgezogen werden.

Beträgt die Brennweite des Objektivs z. B. 15 cm, so muß zu naturgroßer Wiedergabe der Gegenstand 30 cm von der Linse entfernt sein und die Kamera 30 cm weit ausgezogen werden. Soll der Gegenstand in mehr als Naturgröße wiedergegeben werden, so muß er dem Objekt näher als die doppelte Brennweite stehen und die Mattscheibe muß mehr als doppelte Brennweite entfernt sein.

Soll der Gegenstand verkleinert werden, so muß er sich vom Objektiv in größerem Abstand, die Mattscheibe in kleinerer Entfernung befinden. Daraus ergibt sich, nochmals kurzgefaßt:

1. das Objektiv darf für eine naturgroße Abbildung des Originals keine zu kurze Brennweite besitzen. Der Gegenstand müßte sonst dem Objekt zu nahe gebracht werden, was für seine gleichmäßige Beleuchtung von Nachteil wäre.
2. die Brennweite darf aber auch nicht zu lang sein, da in diesem Falle ein sehr großer Auszug erforderlich wäre.

   Für eine Kamera mit ca. 40 cm Auszug ist daher ein Objektiv mit einer Brennweite von 15—20 cm zu empfehlen.

   Aber auch aus einem anderen Grunde soll die Brennweite nicht unnötig lang sein. Je länger die Brennweite und je größer die Oeffnung des Objektives, desto geringer die Tiefenschärfe, wovon später die Rede sein wird.

Wie prüfe ich ein Objektiv auf seine Brennweite?

Man stelle mit voller Objektivöffnung auf einen Gegenstand, z. B. ein Millimeterlineal, naturgroß und scharf ein. Dann bezeichne man die Stellung der Mattscheibe auf dem Laufboden der Kamera. Gegenstand und Mattscheibe müssen genau parallel sein. Dann stelle man auf Unendlich (∞) d. h. auf einen sehr entfernten, aber noch gut erkennbaren Gegenstand, z. B. auf einen Turm, scharf ein und markiere wieder die Stellung der Mattscheibe. Der Abstand zwischen beiden Mattscheibenstellungen ist die Brennweite des Objektivs. Dieselbe wird in den Katalogen gewöhnlich angegeben. Abweichungen von etwa 5 % sind nicht zu beanstanden.

Die Lichtstärke.

Eine größere oder kleinere Lichtstärke des Objektivs bedingt eine kürzere oder längere Exposition. Der Durchmesser der Linsen-

Digitized by Google — Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

oberfläche gilt häufig als die Oeffnung eines Objektivs. Es muß jedoch zwischen einer mechanischen und einer wirksamen Oeffnung unterschieden werden. Nur letztere kommt in Betracht.

Die Lichtstärke wird in den Katalogen mit „$F:x$“ bezeichnet; z. B. mit $F:4{,}5$ (Relative Oeffnung). Damit wird ein bestimmtes mathematisches Verhältnis der Oeffnung zur Brennweite des Objektivs angegeben. Ist die Brennweite 180 mm und die wirksame Oeffnung, deren Feststellung wir weiter unten sehen werden, 40 mm, so ist die Lichtstärke $\frac{180}{40} = 4{,}5$. Aus dem geht hervor, daß mit steigenden Zahlen die wirksame Lichtstärke abnimmt, so z. B. verlangt $F:7{,}2$ eine längere Beleuchtung als $F:6{,}8$.

Die Lichtstärke einer Linse fällt mit der Zunahme der Brennweite im quadratischen Verhältnisse. Die Lichtstärke zweier Linsen mit gleicher Brennweite und verschiedener Oeffnung verhalten sich wie die Quadrate der Linsendurchmesser. Die Lichtstärken zweier Objektive von gleicher Oeffnung, aber verschiedenen Brennweiten, stehen zu einander in umgekehrtem Verhältnis wie die Quadrate ihrer Brennweiten.

Bei Doppelobjektiven ist die wirksame Oeffnung gleich dem Durchmesser eines vom Unendlichen kommenden Strahlenbündels, den es nach seinem Durchgang durch die vordere Linse, und durch die gewählte Blende aufweist. Die wirksame Oeffnung ist also bei diesen Objektiven stets größer als der Blendendurchmesser. Für schnelle Arbeit wird man Anastigmate von etwa $F:6{,}8$ wählen. Für Zeitaufnahmen werden Aplanate bezw. Apochromate mit ca. $F:8$—$F:10$ und mehr je nach Bildgröße bevorzugt.

Durch Abblenden kann die Schärfe der Zeichnung für ein größeres Bildfeld gesteigert werden, was bei Aplanaten dadurch häufig die Schärfe bis zum nächsten Format steigert, z. B. von 13×18 auf 18×24. Mit anderen Worten, je enger die Blende,[1]) desto größer die Bildschärfe und Tiefe, desto länger aber auch die Exposition.

Ist ein Objektiv mit $F:4{,}5$ so abgeblendet, daß es nun $F:6{,}3$ aufweist, so muß die Exposition etwa doppelt sein; denn die Lichtstärke nimmt mit der Blende im Quadrat ab.

$(1/4{,}5)^2 : (1/6{,}3)^2 = 20{,}25 : 39{,}69 =$ ca. $1:2$.

Vergleiche die Tessare von Zeiß-Jena von $F:4{,}5$ und $F:6{,}3$ in Preis usw.

Wie prüfe ich die Lichtstärke eines Objektivs? Man stellt auf Unendlich, d. h. auf einen sehr entfernten Gegenstand ein, bringt an Stelle der Mattscheibe einen Karton, der in der Mitte eine Oeffnung von genau 1 mm Durchmesser hat, oder man überzieht die Mattscheibe mit einem schwarzen Papier mit der genannten Millimeteröffnung.

[1]) Dies gilt natürlich nur in beschränktem Maß, da bei zu kleiner Blende Beugungserscheinungen auftreten.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Bringt man nun vor diese kleine Oeffnung eine brenneude Kerze, so durchlaufen die Lichtstrahlen als paralleles Strahlenbündel das Objektiv und bilden auf einer zweiten Mattscheibe, welche man vor das Objektiv hält, einen Lichtkreis, der die wirksame Oeffnung darstellt. Dieser Lichtkreis kann photographisch dargestellt werden, indem man in den Objektivdeckel ein kreisförmiges Blatt Bromsilberpapier einlegt und den Deckel fest auf das Objektiv setzt, was natürlich in der Dunkelkammer geschehen muß. Dann brennt man ein Magnesiumband von etwa 3 cm Länge hinter der kleinen Oeffnung des Kartons oder des schwarzen Papiers ab. Das entwickelte Bromsilberpapier zeigt die wirksame Oeffnung als schwarzen Kreis. In den Katalogen wird das Oeffnungsverhältnis ($F:x$) eines Objektives stets angegeben. Durch diese Angaben kann man aber die Lichtstärke nur annähernd abschätzen, denn letztere hängt auch von der Glassorte der Linsen, ihrer Zahl und anderem ab.

Das Gesichts- und Bildfeld.

Der Bildwinkel eines Objektivs steht im Zusammenhang mit seiner Brennweite und wirksamen Oeffnung. Das Gesichtsfeld kann auf der Mattscheibe durch die Blende zwar nicht umfangreicher, jedoch schärfer und gleichmäßiger zum Ausdruck gebracht werden.

Die experimentelle Prüfung eines Objektivs auf das brauchbare Bildfeld, das immer kleiner als das Gesichtsfeld ist, wird durch eine Aufnahme[1]) mit voller Oeffnung und durch eine andere mit kleinster Blende festgestellt. Ist das Bild in allen Fällen, auch wenn das Objektiv nicht in der Mitte der Kamerastirnwand steht, scharf bis zum Plattenrand, so entspricht das Objektiv dem auszuzeichnenden Gesichtsfeld. Zieht sich jedoch ein rundes Band rings um das Bild, so genügt es für das betreffende Format nicht, oder nur soweit, als das Objektiv in der Mitte der Kamerastirnwand sich befindet. Der Durchmesser des Bildes muß der Diogonale des betreffenden Plattenformates gleich lang sein. Für 9×12 cm ist die Diagonale 15 cm, für $13 \times 18 = 22$ cm, für $18 \times 24 = 30$ cm für $24 \times 30 = 39$ cm. Den Bildwinkel stellt man fest, indem man den Durchmesser des brauchbaren Bildfeldes, der durch die erwähnten Aufnahmen gewonnen wurde, als horizontale Linie auf einen Bogen Papier überträgt und im Mittelpunkt derselben eine senkrechte von der bereits bekannten Brennweite errichtet. Verbindet man den Endpunkt der Brennweite mit den beiden Endpunkten der horizontalen Linie, so ist der obere Winkel der Bildwinkel. In den Katalogen wird das von dem Objektiv ausgezeichnete Format angegeben. Bei den meisten Firmen bezieht sich diese Angabe auf scharfe Auszeichnung bei voller Oeffnung, bei anderen mit Blende, was sehr zu beachten ist.

---

[1]) Zu einer solchen Aufnahme muß der Durchmesser der Mattscheibe größer sein als das Bildfeld.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Die Tiefenschärfe.

Unter Tiefenschärfe versteht man die Fähigkeit eines Objektives, räumlich hintereinander gelegene Gegenstände gleich scharf abzubilden so z. B. Buchstaben, welche im Buge eines Buches und solche, welche auf der glatten Blattfläche liegen.

Da der Winkel, in welchem sich die Bildstrahlen schneiden, durch das Verhältnis der Brennweite zur Oeffnung bestimmt ist, so ist die Tiefenschärfe verschiedener Objektive mit gleicher Brennweite und Oeffnung die gleiche, aus welcher Werkstätte sie kommen mögen.

Die Tiefenschärfe eines Objektivtypus kann nicht nach Wunsch geändert werden, Nur am Rande des Gesichtsfeldes bei großem Bildwinkel kann die Tiefenschärfe durch Korrektion der Bildwölbung und des Astigmatismus gesteigert werden. Mit kürzerer Brennweite und kleinerer Oeffnung der Blende nimmt die Tiefenschärfe zu. Daher je heller das Objektiv desto geringer die Tiefe; ein Objektiv von $F:4{,}5$ zeichnet also weniger tiefscharf, als ein Objektiv von $F:6{,}3$.

Die Tiefe eines Objektives muß praktisch durch eine Versuchsaufnahme räumlich hintereinander gelegener Flächen ermittelt werden. Es gibt allerdings Konstanten, mit welchen die Tiefenschärfe vorausberechnet werden kann. Sie sind aber für den Fachmann.

Die Blende in Bezug auf die Exposition.

Entweder kann die Blende wie die Einsteck- oder Schieberblende durch einen Einschnitt in den Objektivkonus hineingesteckt werden oder dieselbe ist, wie die Irisblende, fest eingebaut, kann aber durch Drehen vergrößert oder verkleinert werden. Wird das Objektiv nicht für direkte Aufnahmen zum Zwecke photo-mechanischer Reproduktion z. B. für Aufnahmen mit Raster benützt, so wird die Irisblende der Bequemlichkeit halber vorgezogen.

Die durch die Abblendung erzielte jeweilige Oeffnung wird bei der Irisblende auf der Fassung des Objektives, bei Schieberblenden und dgl. auf diese selbst eingraviert.

Die verschiedenen Werkstätten haben für die Belichtungsdauer bei jeweiliger Blende keine gleiche Bezeichnungen. Sehr gebräuchlich sind die Stolzeschen Belichtungszahlen, welche auch vielen Beleuchtungsmessern, wie Watkins Beemeter und Wynnes Infallible zu Grunde gelegt sind. Dieselben wurden bis vor kurzem auch von der Firma C. Goerz, Friedenau-Berlin für Anastigmate angewandt und bezeichnen das Verhältnis der wirksamen Oeffnung der betreffenden Blende zur Brennweite des Objektives. In neuester Zeit hat Goerz anstatt der Stolzeschen Belichtungszahlen die einfachen Oeffnungsverhältnisse für seine Objektive angenommen.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Stolzesche Belichtungszahlen.

Belichtungszahl	1	1,2	1,6	2	2,3	2,5	3	4	4,6	6	9	12
Relative Oeffnung	3,16	3,5	4	4,5	4,8	5	5,5	6,3	6,8	7,7	9,5	11

Belichtungszahl	16	24	48	96	192	384	768
Relative Oeffnung	12,5	15,5	22	31	44	62	87,6

Ist die Expositionszeit für Blende 24 zu ermitteln und hat man z. B. bei Blende 12 mit $F:11$ eine Belichtungsdauer von 1 Sekunde festgestellt, so ist die Expositionszeit bei der Blende 24 mit $F:15{,}5$, um soviel länger, als 12 in 24 enthalten ist, also zweimal.

Aus einem solchen Vergleich der Blendenzahlen ersehen wir ihre praktische Einfachheit, nämlich daß jede nächstfolgende Blende eine doppelt so große Beleuchtungszeit erfordert wie die vorhergehende.

Zeiß in Jena bezeichnet nach dem System von P. Rudolph die Blende mit dem Duchmesser. Die Expositionszeiten verhalten sich hier unabhängig von der Brennweite wie 2 : 1.

Blendensystem nach P. Rudolph.

Helligkeit	1	2	4	8	16	32	64	128	256
Lichtstärke, F:	50	36	25	18	12,5	9	6,3	4,5	3,2
Belichtungszeit	256	128	64	32	16	8	4	2	1

Bei der Berechnung der Belichtungszeiten ist auch die Entfernung des Objektes von Bedeutung, denn für Aufnahmen aus der Nähe ist die für Fernaufnahmen unter gleichen Bedingungen ermittelte Belichtungszeit durch den Verlängerungsfaktor zu vermehren, der in Kapitel „Exposition“ näher bezeichnet wird.

Der Zweck der Blende in der Dokumenten-Photographie ist meistens Steigerung der Tiefe, Regelung der Belichtung und Erzielung einer größeren Randschärfe.

Es ist empfehlenswert mit der Blende die Exposition auf nicht weniger als 4 Sekunden zu halten, um auf diese Weise Fehler, welche bei noch kürzerer Exposition leicht entstehen können, zu vermeiden.

Hat ein Objektiv Blendendifferenz oder besitzt es mit anderen Worten bei verschiedener Blende einen anderen Fokus, so ist mit Blende einzustellen und der richtige Einstellungspunkt experimentell zu ermitteln.

Die optischen Sondereigenschaften der Linsen und ihre Korrektion.

Ein Objektiv kann mehrere Sondereigenschaften aufweisen, deren Kenntnis bei der Auswahl und zur richtigen Verwertung desselben notwendig sind.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Die sphärische Aberration.

Durch die Kugelgestalt der Linsenflächen werden die Randstrahlen stärker gebrochen als die Zentralstrahlen. Abbildung 2 A. In diesem Falle zeigt das Bild Unschärfe, welche durch die Blende etwas gebessert werden kann.

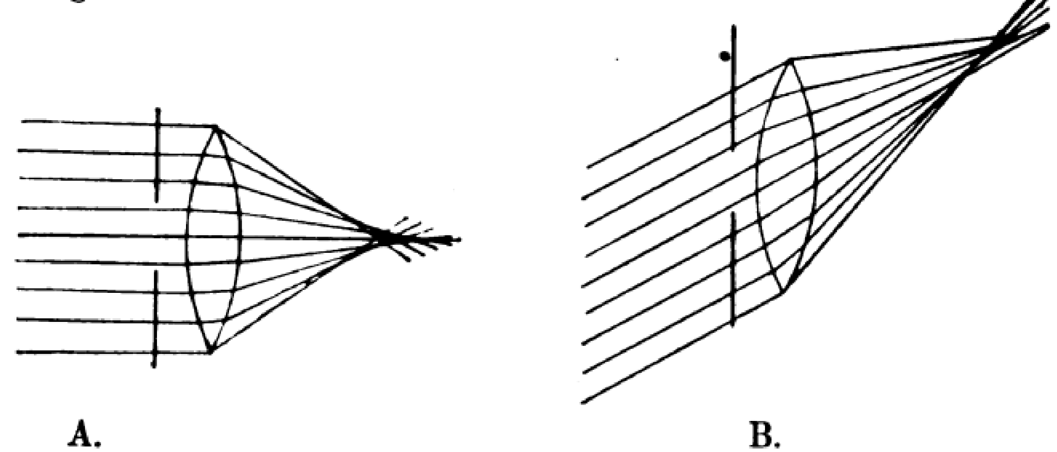


Abbildung 2.

Die sphärische Aberration schief einfallender Lichtbüschel, welche von einem außerhalb der Linsenachse gelegenen Punkte ausgehen, wird die Koma genannt. Abbildung 2 B.

Die sphärische Aberration bewirkt in beiden Fällen Fokus- und Vergrößerungsdifferenz. Die Koma verursacht am Rande schwarzer Flächen und Striche einseitige Unschärfe, die durch die Blende gemildert werden kann.

Wie prüfe ich ein Objektiv auf seine sphärische Aberration?

Man lege zwei numerierte Lineale im Winkel von 45 Grad aufeinander (Abbildung 3) und stelle z. B. auf die Zahl, welche in dem

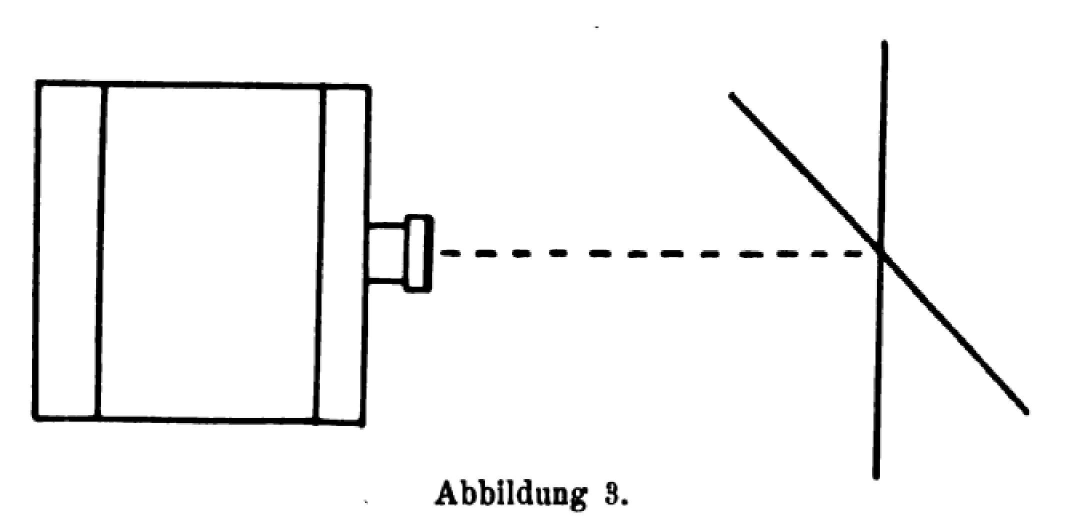


Abbildung 3.

Kreuzungspunkt der Lineale liegt, scharf ein und beachte, welche Zahl auf dem schrägen Lineal ebenfalls noch scharf erscheint. Die beiden Lineale sollen etwas mehr als fünf Brennweiten vom Apparat entfernt sein. Man mache dann zwei Aufnahmen, die erste ohne

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Blende die zweite mit einer Blende, welche etwa $^1/_3$ der mechanischen Oeffnung beträgt. Erscheint mit der kleineren Blende eine entferntere Nummer deutlicher, so ist sphärische Aberration vorhanden. Die Strahlen in der Mitte haben eine längere Brennweite als die durch die Blende abgeschnittenen Randstrahlen, welche in der ersten Aufnahme vorherrschten. Bei der Prüfung auf Fokusdifferenzen ist zu achten, ob keine Kassettendifferenz vorliegt, wobei die Negativplatte nicht an gleicher Stelle der Mattscheibe liegt und so Aberration vortäuscht.

Zur visuellen Prüfung stellt man eine dem Objektiv parallel stehende Strichzeichnung, welche bei ungefähr Naturgröße das Format der Mattscheibe auszeichnen kann, scharf ein. Ein sphärisch gut korrigiertes Objektiv muß in dem mittleren Kreis der Mattscheibe bei einer wenigstens dreifachen Vergrößerung eine scharfe Zeichnung geben. Die Randschärfe wird aber auch bei guten Aplanaten, insbesondere bei lichtstarken ohne Blende nicht ganz erreicht.

Eine ähnliche Randunschärfe wird aber auch durch astigmatische Aberration erzeugt, von der später die Rede sein wird. Gewisse Objektive sind nur für eine bestimmte Einfallhöhe sphärisch korrigiert, so daß bei verschiedener Blende die Mattscheibe verschoben werden muß. In diesem Falle muß mit der jeweiligen Gebrauchsblende scharf eingestellt werden.

Die chromatische Aberration.

Durch die prismatische Wirkung der Linse werden die drei Farbenkomponenten des weißen Lichtes in verschiedene Brennweiten gelegt. Die Brechung ist für Rot am schwächsten, für Violett am stärksten. Abbildung 4 zeigt die chromatische Aberration der Band- und der Mittelstrahlen.

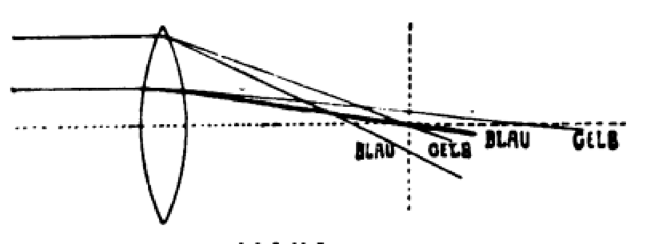


Abbildung 4.

Der Fehler der chromatischen Aberration wird durch das menschliche Auge begünstigt, weil dasselbe am meisten für die optisch stärkeren gelben Strahlen empfindlich ist und so die Einstellung auf dieses Farbengebiet veranlaßt, während die gewöhnliche Negativplatte besonders für die chemisch aktinischen, d. h. für die im Fokus näherliegenden violetten und blauen Strahlen empfindlich ist.

Wie prüfe ich ein Objektiv auf chromatische Aberration?

Man benützt wieder die in Abbildung 3 dargestellte Vorrichtung. Die Einstellung muß in der Mitte der Mattscheibe scharf sein. Es wird eine gewöhnliche Aufnahme ohne Blende gemacht. Besitzt das Negativ an jener Stelle scharfe Zeichnung, auf welche eingestellt wurde, so besteht keine Fokusdifferenz. Befindet sich jedoch die Schärfe an einer anderen Stelle, welche dem Einstellpunkt näher liegt, so ist das Objektiv unterkorrigiert; ist die Schärfe an einer dem Ein-

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

stellpunkt ferner liegenden Stelle, so ist das Objektiv überkorrigiert. Die chromatische Aberration wird indirekt verbessert, wenn mit der Blende eingestellt wurde. Die Randstrahlen werden nämlich durch die Blende abgeschnitten und es bleiben nur noch die Zentralstrahlen, deren optischer und chromatischer Fokus sich mehr decken.

Die chromatische Vergrößerungsdifferenz äußert sich visuell durch einen farbigen Saum am Rande der Linien. Achromate geben gewöhnlich in Gelb und Blau Deckung, Apochromate auch im größeren Teil des sog. sekundären Spektrums. Die Vorteile solcher Objektive kommen erst bei der Dreifarbenphotographie deutlich zur Geltung.

Der Astigmatismus.

Der Astigmatismus oder die Punktlosigkeit wird durch die Zerlegung eines schief einfallenden Strahlenbündels in zwei Teile erzeugt, deren Brennpunkte in zwei hintereinander liegenden Ebenen stehen.

Der Astigmatismus macht es unmöglich, vertikale und horizontale Linien zu gleicher Zeit scharf zu geben. Zur Probeaufnahme diene eine große Zeichnung, wie Abbildung 5 im Kleinen zeigt.

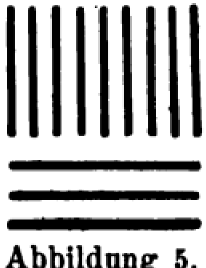


Abbildung 5.

Werden durch das Vor- oder Zurückschieben der Mattscheibe die vertikalen Striche scharf, die horizontalen aber flau und umgekehrt, so liegt Astigmatismus vor. Derselbe wird durch die Blende nicht verringert.

Verschwindet mittels der Blende eine dem Astigmatismus ähnliche Verzeichnung, so ist zunächst die Koma damit beseitigt worden.

Astigmatisch korrigierte Objektive werden Anastigmate genannt.

Die Bildfeldwölbung.

Schief einfallende Strahlen verlegen ihren Brennpunkt vor die Mattscheibe bezw. Negativplatte, während die zur optischen Achse parallel einfallenden Strahlen den Brennpunkt auf dieselbe verlegen. Abbildung 6.

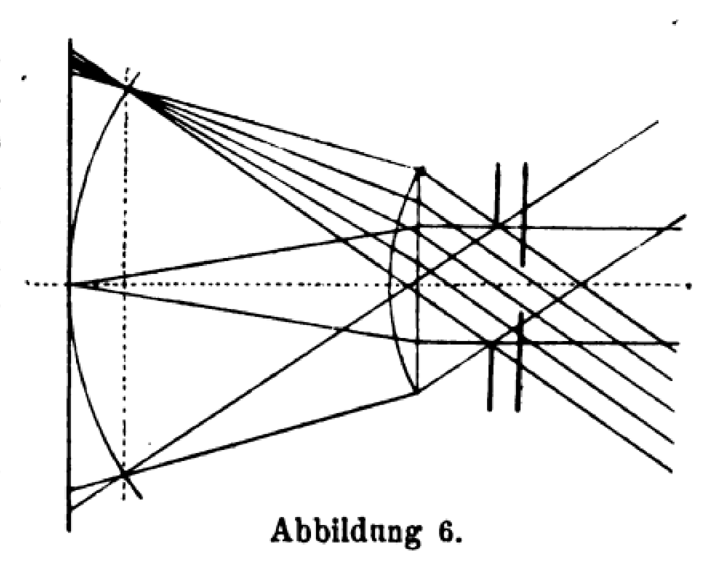


Abbildung 6.

Dieser Fehler kennzeichnet sich dadurch, daß es nicht gelingt Rand- und Zentralschärfe gleichzeitig zu erziehlen.

Mit der Blende kann dieser Fehler etwas gebessert werden. Objektive, welche astigmatisch korrigiert sind, aber Bildfeldwölbung zeigen, werden nicht zu den Anastigmaten, sondern zu den Periskopen gerechnet.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Die Distorsion oder Verzeichnung.

Die Verzeichnung äußert sich darin, daß parallele Linien konvergieren, wenn die Blende hinter der Linse steht, dagegen divergieren, wenn sie vor der Linse ist.

Es geht daraus hervor, daß eine gewisse Blende zwischen 2 Linsen diesen Fehler an sog. Orthoskopie wenigstens zum Teil gegenseitig ausgleichen muß.

Symetrisch gebaute Doppelanastigmate und Aplanaten weisen keine Verzeichnung auf. Dagegen kann sie auch bei unsymetrischen Doppelobjektiven, selbst bei Anastigmaten zutreffen.

Mit der Distorsiou kann sich auch eine Farbenvergrößerungsdifferenz einstellen, welche sich als farbiger Saum am Rande des abgebildeten Gegenstandes äußert, aber nicht mit chromatischer Aberration gleichbedeutend ist. Die Farbenvergrößerungsdifferenz wird durch eine entsprechende Dicke der Linse behoben und verschwindet mit der Distorsion.

Vermutet man Distorsion, so prüfe man mit einer Aufnahme langer paralleler Striche nach, ob sie konvergieren oder divergieren.

Technische Fehler.

Lichtflecken werden durch eine Aufnahme von einem Hause, dessen Front im Schatten liegt, während über dem Dach heller, weißer Himmel liegt, ermittelt. $^3/_4$ der Platte soll von der dunklen Front ausgefüllt sein. Ergeben sich nirgends Lichtflecken, so ist das Objektiv brauchbar. Eine andere Methode, welche Einstellen auf die Sonne und Absuchen der Lichtflecken auf der Mattscheibe verlangt, wird als zu streng bezeichnet, da in diesem Falle auch bei den besten Objektiven Lichtflecken erscheinen können.

Bei künstlicher Beleuchtung, besonders mit Bogenlampen, ist ein Reflex des Lichtes, der durch zu nahe oder sonst ungeeignete Aufstellung der Lampen verursacht wird, nicht mit den genannten Lichtflecken zu verwechseln.

Mangelhafte Zentrierung ergibt sich bei Einstellung auf einen fernen Gegenstand und langsamer Drehung der Vorderlinse, wobei eine kreisende Bildverschiebung eintritt.

Kleine Bläschen möglicherweise noch mit Polirrot gefüllt, sind ohne Belang. Sie sind oft kaum zu vermeiden, und begründen kein Recht zu Reklamationen.

Kratzer können Schleiererscheinungen verursachen.

Schlieren sind hier und da Ursache anormaler Lichtbrechung. Eine vollständig sichere Prüfung eines Objektives muß dem Fachmann vorbehalten bleiben, da es sehr schwer ist, bestimmte Fehler eines Objektives einwandfrei nachzuweisen.

Die vorhergehenden Darlegungen haben daher eher den Zweck beim Ankauf eines Objektives Richtlinien für eine geeignete Wahl zu bieten und betreffs der Leistungsfähigkeit sowie richtigen Verwendung eines bereits erworbenen Objektives bestimmte Gesichtspunkte zu geben.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Die praktische Wahl des Objektives.

In vielen Fällen genügen bessere Aplanate. Der Aplanat muß chromatisch korrigiert sein, bei etwa $F:8$ bis $F:15$ von sphärischer Aberration und von Distorsion frei sein. Bildfeldwölbung und Astigmatismus werden in kleinerem oder größerem Maße sich geltend machen. Bei einem Anastigmat muß der Astigmatismus und die Bildfeldwölbung in großem Umfang beseitigt sein. Das brauchbare Bildfeld der modernen Anastigmate ist bei enger Blende häufig ebenso groß als das absolute und kommt der Brennweite des Objektives nahe. Bei Aplanaten umfaßt es nur etwa $^3/_4$.

Ein Reproduktions-Apochromat muß selbst bei voller Oeffnung vorzügliche Schärfe geben und auch im sekundären Spektrum chromatisch weitgehend korrigiert sein.

Für die Dokumentenphotographie sind die Reproduktions-Apochromate mit etwa $F:7$—15 die geeignetesten Objektive. Bei Mangel an Mitteln kann auch ein antiquarisches Objektiv, das vielleicht aus einer weniger bekannten Werkstätte stammt, den Bedürfnissen völlig genügen und bis zu 50 $^0/_0$ ermäßigtem Preise erworben werden. Man prüfe aber das Objektiv gut vor entgültigem Ankauf.

Es wird nun nicht schwer sein in einem Kataloge ein unseren Zwecken und Mitteln entsprechendes Objektiv zu finden. Wählen wir die Preisliste von Zeiß-Jena.

Serie und Nr.	Aequivalent-Brennweite	Normalfassung		Fassung A		Empfehlenswert für das Format	Bilddurchmesser bei enger Blende
	cm	Telegr.-Wort	M.	Telegr.-Wort	M.	cm × cm	cm
		Anastigmat Tessar 1 : 4,5.					
15 a	18	Adefagia	160	Adelaar	180	12×16	22
16	21	Adefesios	200	Adelanto	220	13×18	26
17	25	Adegerant	320	Cabalgador	350	13×21	31
18	30	Adegistis	450	—	—	16×21	37
18 a	36	Acrotamnio	580	—	—	16×24	43
19	40	Adehesadas	700	—	—	18×24	50
20	50	Adehesais	1000	—	—	24×30	61
		Anastigmat Tessar 1 : 6,3.					
5 a	18	Adeschero	140	Adiaforia	152	12×16	26
6	21	Adesco	170	Adiafrosis	185	13×18	31
7	25	Adesivo	230	—	—	13×21	38
8	30	Adesmie	340	—	—	18×24	44
9	36	Adesurae	440	—	—	21×26	53
10	49	Adesurarum	700	—	—	24×30	71
11	59	Adesuries	900	—	—	30×40	85

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Serie und Nr.	Aequivalent-Brennweite	Normalfassung		Fassung A		Empfehlenswert für das Format	Bilddurchmesser bei enger Blende
	cm	Telegr.-Wort	M.	Telegr.-Wort	M.	cm×cm	cm
Apochromat-Tessar für Reproduktionszwecke							
					Relative Oeffnung	Bei $^1/_1$ Reproduktion	
VIII, 0	32	Areado	300	—	1 : 9	24×30	—
1	46	Areales	400	—	1 : 10	45×45	—
2	64	Areatoris	650	—	1 : 10	50×60	—
3	84	Arecomici	950	—	1 : 10.5	70×80	—
4	117	Arefacio	1500	—	1 : 12.5	80×90	—
5	180	Arefied	3500	—	1 : 15	120×150	—
Apochromat-Planar für Reproduktionszwecke							
					Relative Oeffnung	Bei $^1/_1$ Reproduktion	
VIII,11	42	Aremetis	820	—	1 : 7.2	35×45	—
12a	59	Aremorici	1200	—	1 : 7.2	45×55	—
13	80	Arencaba	1700	—	1 : 10	65×75	—
14	105	Arencar	2700	—	1 : 10	75×85	—
15	130	Arendoulo	3000	—	1 : 12.5	90×100	—
Protar 1 : 18. Auch Weitwinkelobjektiv für Architektur und Innenaufnahmen.							
5	21	Agronomo	125	—	—	20×26	54
6	27	Agropyron	155	—	—	24×30	68
7	32	Agrosae	185	—	—	26×35	80
7a	39	Agrosos	245	—	—	30×40	85
8	46	Agrostemma	245	—	—	30×40	100
9	63	Agrostideo	360	—	—	40×50	116
10	95	Agrotera	710	—	—	50×60	173

Man vergleiche die Kataloge von:
- C. P. Goerz-Friedenau b. Berlin,
- A. G. Voigtländer-Braunschweig,
- A. Steinheil-München,
- A. Hch. Rietzschel-München,
- C. Reichert-Wien,
- E. Suter-Basel u. a.

Bei der Durchsicht der verschiedensten Kataloge, besonders der kleineren Handelsgeschäfte, sind zweideutige Bezeichnungen von Objektiven zu beachten. Bistigmate sind Periskope, welche zwar frei von Astigmatismus sind, aber starke Bildfeldwölbung aufweisen können. Das Gleiche gilt von „Periskopischen Aplanaten". Diese Bezeichnung ist auch insofern Irrtum erregend, da die symetrischen Teile eines

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Aplanaten immer achromatisch sein sollen, was bei einem Periskop nicht der Fall ist.

Euryskopanastigmate sind Aplanate. Zu ihnen gehören ferner das Aristoskop, Aristoplan, Aristograph, Aristoplanat, Anastignar, Aplanar, Aplanoskop, Lynkeiskop, Orthoplanat, Planoskop, Planograph, Paraplanat, Rektilinear, Rektiplanat, Sphäriskop u. dgl.

Doppelanastigmate bestehen aus zwei anastigmatisch korrigierten Hälften.

Ein Tripleanastigmat besteht aus drei Teilen bezw. Gruppen, ist aber nicht etwa dreimal korrigiert. Symetrische, sowie verkittete Objektive verdienen meist dem unsymetrischen und unverkitteten vorgezogen zu werden.

Vor Schluß des Kapitels sei noch ein Wort über die Objektivpflege gesagt.

Die Objektive sollen womöglich vom Objektivbrett nicht abgeschraubt, sondern mit demselben von der Kamera abgenommen und an einem trockenen Ort aufbewahrt werden. Es soll Vorsorge getroffen werden, daß die Objektive zum Gebrauch nicht von einem kühleren in einen warmen Ort getragen werden müssen, da feuchter Niederschlag gewisse Glassorten trübt.

Auch auf der Innenseite der Linsen setzen sich mit der Zeit durch Feuchtigkeit und Staub Unreinigkeiten an. Gewisse Glassorten lassen die Feuchtigkeit besonders leicht kondensieren und überziehen sich dann allmählich mit einer irisierenden Schicht.

Bei der Reinigung der Anastigmate ist besondere Sorgfalt anzuwenden, da die Gläser sehr weich sind und durch rauhes Putzmaterial leicht verletzt werden können.

Die Reinigung, die etwa jeden Monat vorgenommen werden soll, erfolgt mit einem weichhaarigen Vertreiberpinsel und dann nach Befeuchtung durch Anhauchen mit einem Musselin- oder Leinwandlappen, der aber nur zu diesem Zweck dienen und vor Staub bewahrt werden soll. Flecken, welche sich mit destilliertem Wasser nicht beseitigen lassen, werden mit gewöhnlichem Brennspiritus entfernt. Absoluter Alkohol macht die Putztücher hart. Bloßgelegte Lackstellen in der Fassung müssen mit schwarzem Mattschellackfirnis gedeckt werden.

2. Die Anwendung des Prismas mit dem Objektiv und die allgemeine Bibliothekphotographie.

In den meisten Bibliotheken finden sich bisher keine photographischen Vorrichtungen. Die Aufnahmen werden gewöhnlich von einem Photographen ausgeführt, welcher in keinem festen Dienstverhältnisse zur Bibliotheksverwaltung steht. Diese übernimmt daher auch keine Garantie für die Güte der Bilder.

Die stets zahlreicher werdenden Aufträge, welche eine häufige Inanspruchnahme der Handschriften mit sich bringen, haben es aber

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

bereits ratsam erscheinen lassen, die Aufnahmen von einem Fachmanne ausführen zu lassen, welcher sich für eine sorgsame Behandlung der Dokumente auf Grund eines Dienstvertrages verantwortlich fühlt und durch seine stete Anwesenheit eine baldige, wenn nicht sofortige



Abbildung 7.

Herstellung guter Bilder sicherstellen kann. Es ist außer Zweifel, daß der Zweck einer Bibliothek auf diese Weise in ausgedehnterem Maße erfüllt wird.

Vorrichtungen zum Glatthalten der Originalien.

Wenn die Aufnahme mit einem umlegbaren Apparat (Abbildung 7 von der Firma E. Ernemann, Görlitz i. S.) oder mit einem „Prismen-

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

apparat“ (Abbildung 8, Globuskamera der gleichen Firma) erfolgt, so wird das horizontal liegende Original mit einer Schnur oder besser mit einer dünnen transparenten Saite und gleichschweren Gewichten an ihren Enden glatt gehalten.

Die Schnur oder Saite kann aber als sehr unschöne Erscheinung im Bilde liegen. Es ist daher vorzuziehen, das Original mit einer

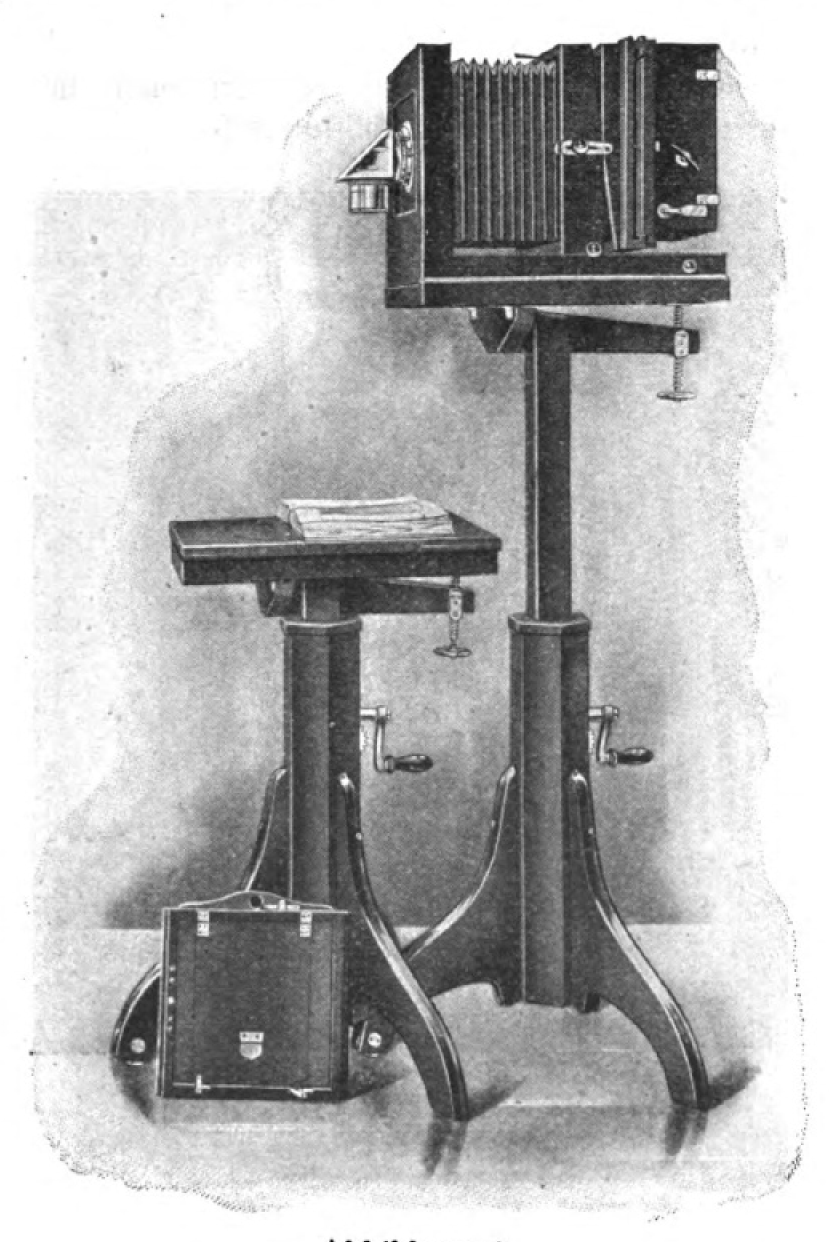


Abbildung 8.

Spiegelglasplatte zu beschweren. Die Kanten derselben müssen abgerundet sein, damit keine Beschädigung der Dokumente auf irgendeine Art zu befürchten ist.

Wenn möglich soll auf dem Vorlagetische der Raum, in welchem das Original sich befinden muß, damit die Aufnahme nicht außerhalb des Plattenformates zu liegen kommt, durch Kreidestriche oder durch eine fest aufgezeichnete Quadratur oder durch Stifte u. dgl. bezeichnet werden.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Das Planum des Vorlagetisches soll ziemlich dunkel oder schwarz sein, damit das Original sich gut vom Hintergrunde abhebt.

Oefters müssen die Dokumente in vertikale Lage gebracht werden. Einzelne Blätter bringt man am besten in einen gewöhnlichen Kopierrahmen und stellt diesen auf eine entsprechend hohe Unterlage.

Mittelgroße Originalien können mit einfachen Tischtuchklammern und einer Glasplatte auf ein Brett gepreßt werden, das dann vertikal aufgestellt wird.

Bücher werden in einen tiefen Kopierrahmen mit Schrauben (Spindel-Kopierrahmen) gebracht. Abbildung 9.

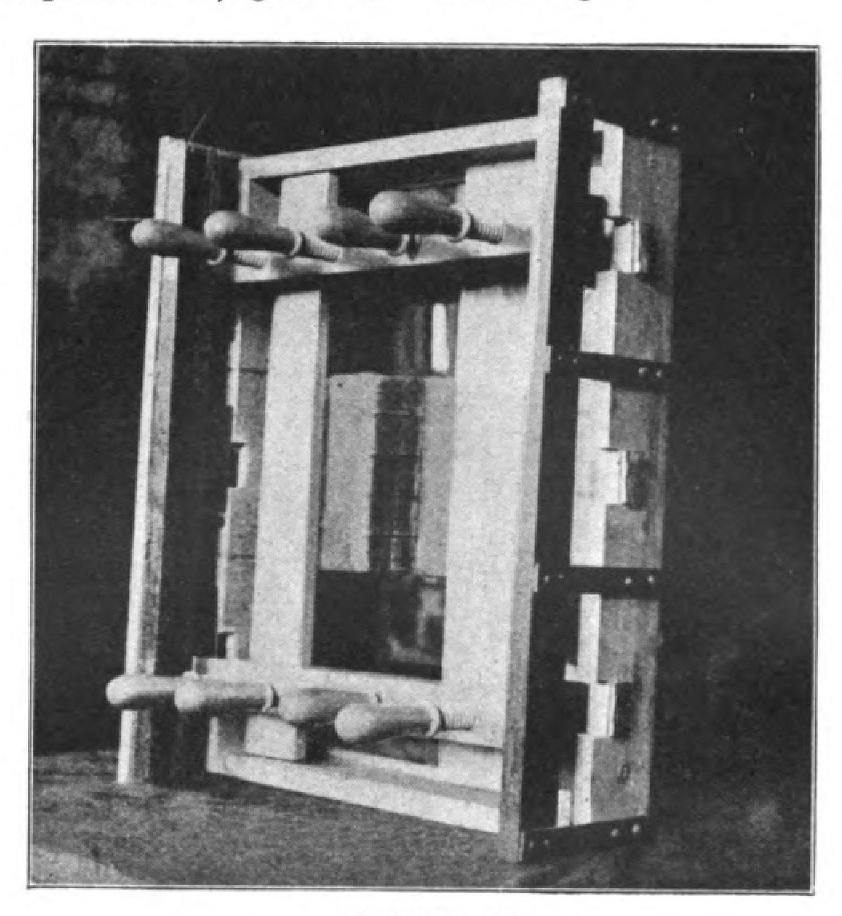


Abbildung 9.

Manche Codices können aber nur bis zu einem gewissen Grade geöffnet werden, soll ein stärkeres Biegen nicht die Blätter lockern oder den Rückeneinband beschädigen.

Die Blätter werden dann etwa durch folgende Vorrichtung, welche Dr. von Arnhard geschaffen hat, festgehalten. Abbildung 10.

Das Blatt kommt zwischen einen Karton und eine Glasplatte, welche mit zwei großen Filmklammern zusammengehalten werden. Von dem hinteren Flügel der einen Klammer wird an der Rückseite der Lehne ein Gummiband zum hinteren Flügel der anderen Klammer geführt, so daß der betreffende Teil des Buches vertikal gehalten wird. Der Apparat, welcher auch zur Photographie ohne Kamera dient, wird von der Firma Tröger und Dedig, München, Klemensstraße geliefert.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Genauere Gebrauchsanweisungen enthält die Schrift: Ueber Kopierverfahren mit und ohne Kamera von Dr. Karl von Arnhard, Verlag Lukaschik, München 1913.

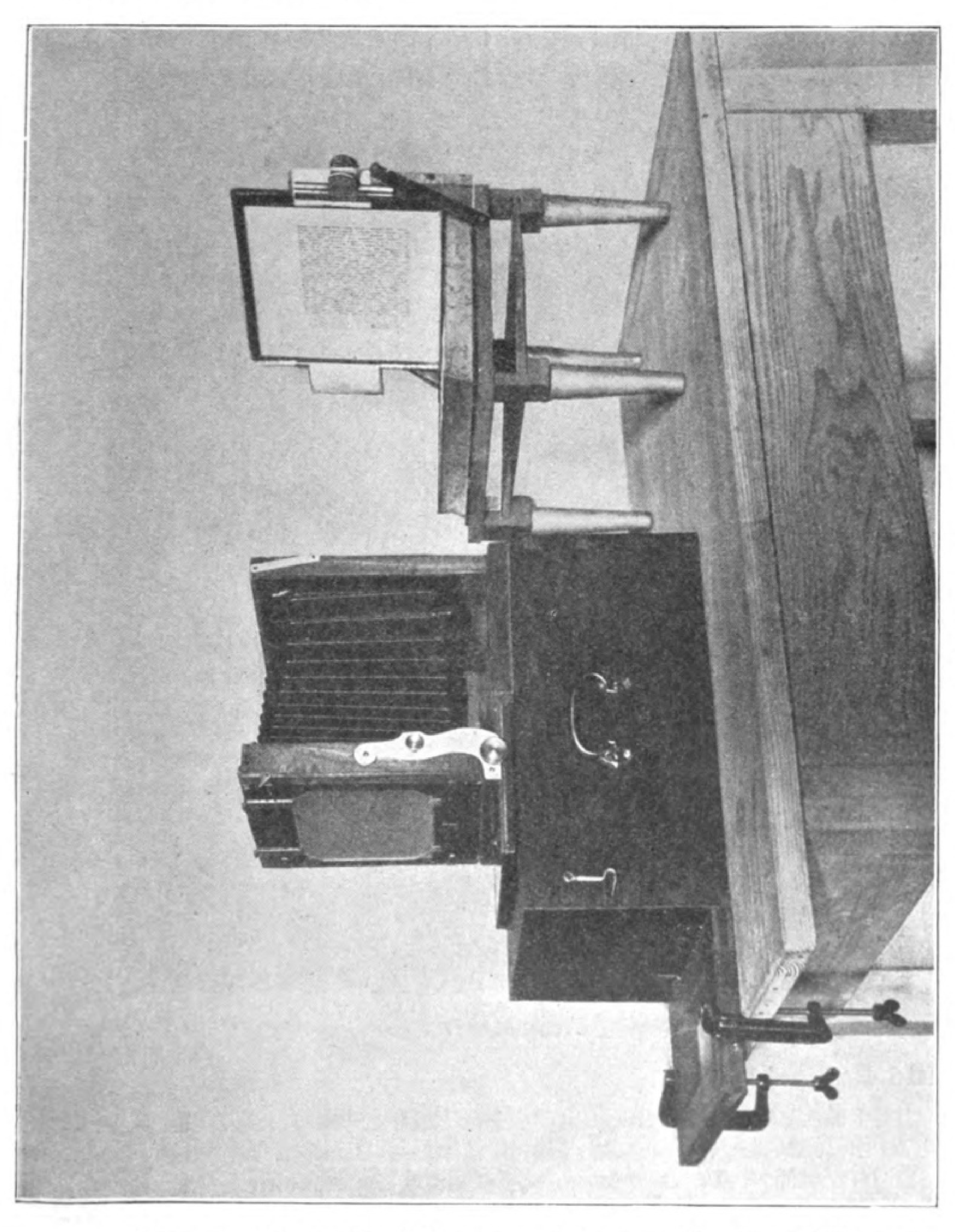


Abbildung 10.

Eine praktische Vorrichtung, welche sowohl eine seitliche als vertikale Bewegung des Originales erlaubt, zeigt Abbildung 11. Sie ist seit langen Jahren in der Vatikana in Gebrauch.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Von Dokumentenphotographien wird mancherseits gewünscht, daß mit jeder Seite eine mit Signatur, Nummer und event. auch mit Seitenzahl des Kodex versehene Karte und ein Metermaßband mitaufgenommen werde.

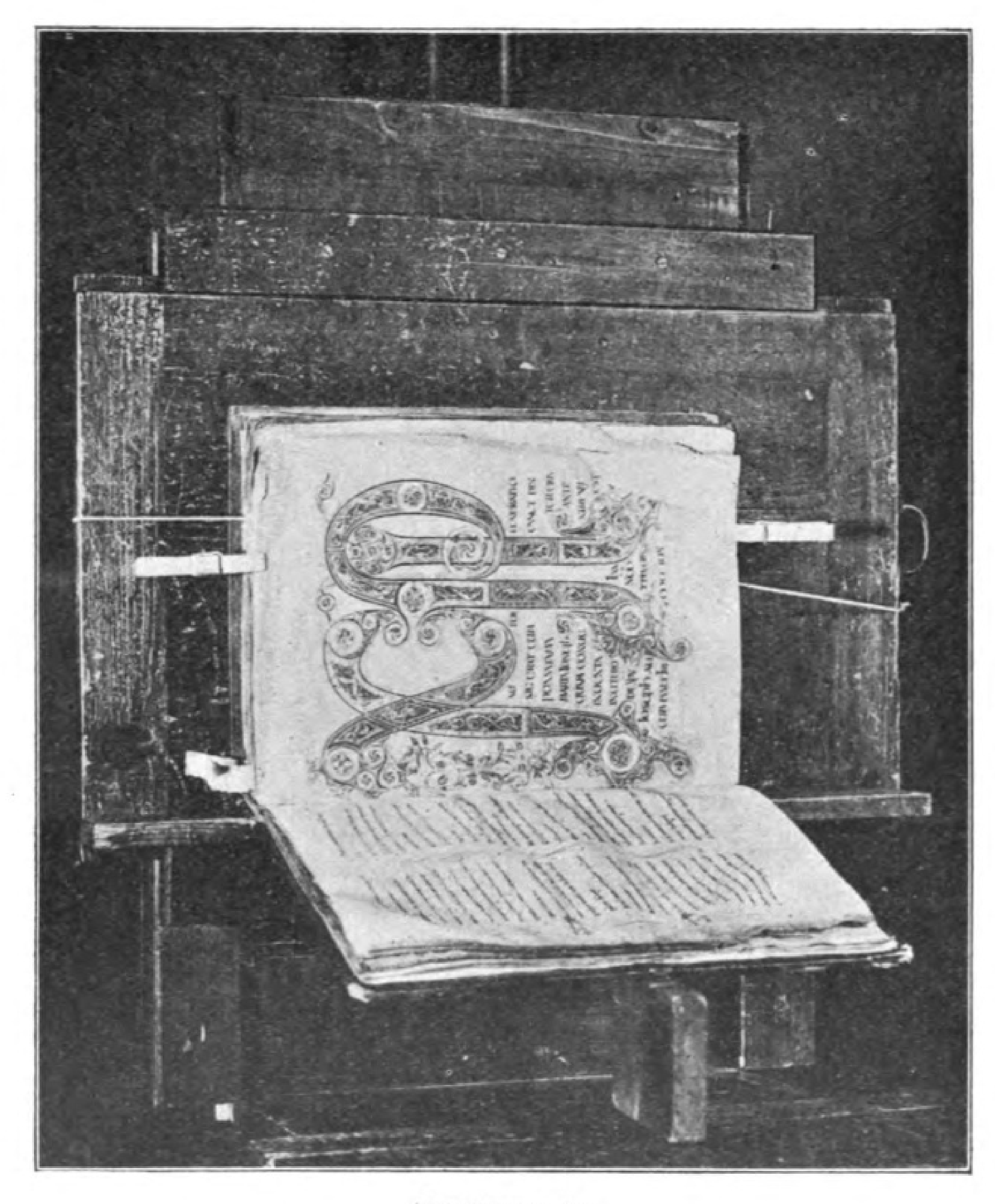


Abbildung 11.

Die Beleuchtung.

Das Tageslicht genügt in vielen Fällen, wenngleich eine künstliche Beleuchtung, besonders in nördlichen Ländern für eine gleichmäßige Arbeit sehr zu wünschen, ja kaum zu entbehren ist.

Bei Benützung des Tageslichtes stelle man die gesamten Vorrichtungen so auf, daß die Vorlage durch ein Fenster von der Seite beleuchtet wird, die Kamera aber keinen Schatten auf das Original wirft. Wird die Beleuchtung dabei einseitig, so kann sie mit einem

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Spiegel, welchen man während der Aufnahme bewegt, ausgeglichen werden.

Wenn das Original durch eine Glasplatte glattgehalten wird, ist darauf zu achten, daß von dem Objektivbrett und deren metallenen Bestandteilen kein Reflexbild oder von einem rück- oder seitwärts stehenden Fenster kein Nebenbild in die Glasplatte geworfen werde. Solche Reflex- und Nebenbilder können sonst in der Aufnahme als rätselhafte Flecken erscheinen.

Um Fehlexpositionen infolge eines stark schwankenden Sonnenlichtes vorzubeugen, empfiehlt es sich zum Ausgleich des Lichtes

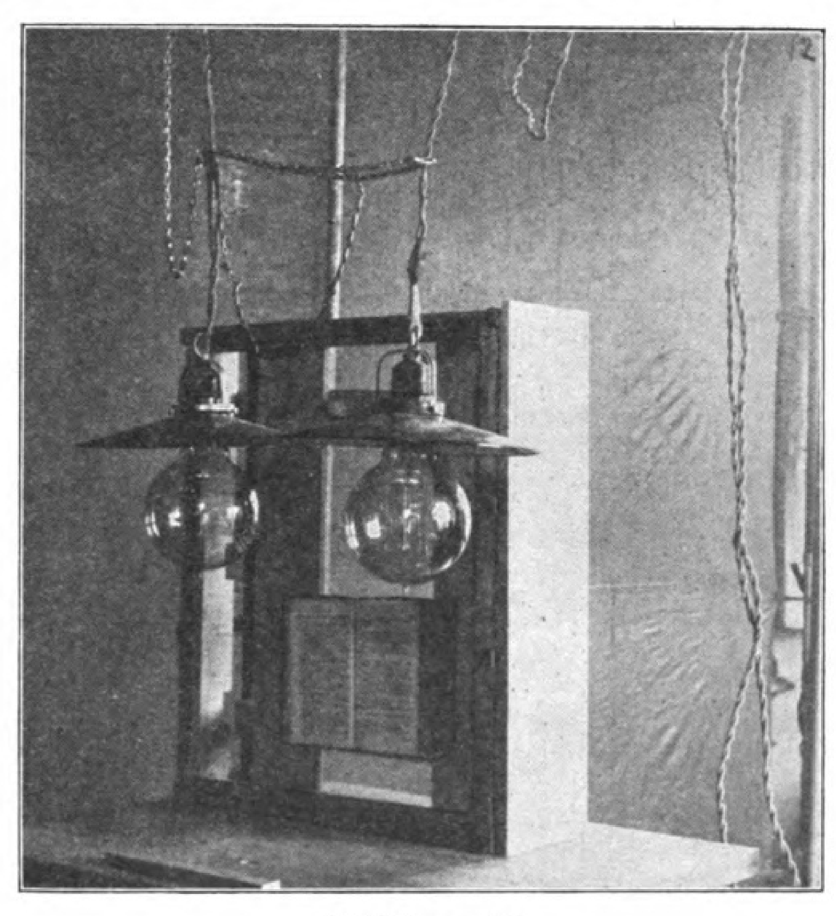


Abbildung 12.

jenen Teil des Fensters, durch welchen die Strahlen direckt auf die Vorlage fallen, mit dünnem transparenten Papier abzublenden.

Das Tageslicht ist aber, wie erwähnt, je nach Witterung, Sonnenstand und Jahreszeit sehr schwankend und in seiner aktinischen Wirkung oft so schwer zu beurteilen, daß nur künstliche Beleuchtung eine gleichmäßige Arbeit sichert.

Künstliche Beleuchtung.

Mit gleichbleibender künstlicher Beleuchtung, mit gleichem Aufnahmematerial und Entwickler können für die Exposition und Herstellung des Negatives Tabellen ausgearbeitet werden, welche auch einem fremden Benutzer des Apparates gute Resultate sichern.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Für gewöhnliche Bibliothekszwecke genügen zwei oder vier kräftige Metallfadenlampen. Wegen der Aehnlichkeit mit dem Tageslicht sind die Nitralampen der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft (bis zu 3000 Kerzenstärke) und die Wotan-Verico-Lampen von den Siemens-Schuckert-Werken insbesondere jenen Bibliotheken zu empfehlen, deren Budget niedrig ist. Wenn später eine stärkere Beleuchtung eingeführt wird, können diese Lampen, welche wie andere Glühbirnen direkt an die elektrische Leitung geschaltet werden, leicht anderweitige Verwendung finden.

Zur Beleuchtung der Originalien werden die Lampen vermittelst Ständer auf beiden Seiten aufgestellt oder an einer Drahtleitung mit Zugführung an der Decke befestigt, so daß sie auf- und niedergelassen werden können. Entsprechend der Größe des Originales werden die Lampen mit einer Schnur oder Kette näher gebracht oder entfernt, wie die Abbildung 12 zeigt.

Zu starker Beleuchtung dienen Bogenlampen oder Quecksilberdampflampen.

Von den Bogenlampen verdienen die sog. Dauerbrandlampen den Vorzug. Der Lichtbogen brennt in einer fast luftdicht abgeschlossenen Glasglocke. Diese Lampen können einzeln auch in 110 Voltnetze geschaltet werden und verlangen im Vergleich zu anderen Bogenlampen am wenigsten Kohlen und Bedienung. Sie regulieren automatisch.

Bezugsquellen sind: Die Regina-Bogenlampenfabrik Köln-Sülz, die Firma Körting und Mathiesen in Leutzsch bei Leipzig, die Stralsunder Bogenlampenfabrik, die Elektrizitäts-A.-G. vorm. Kolben, Prag, ferner Siemens-Schuckert-Werke u. a.

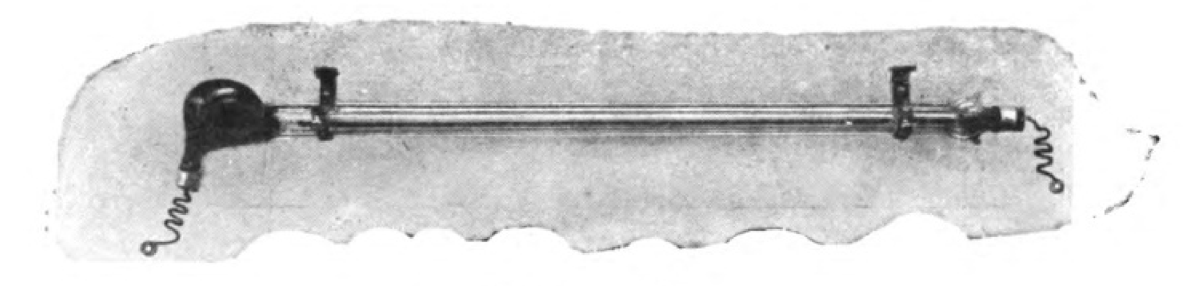


Abbildung 13.

Die Quecksilberlampen weisen die Form von Röhren auf und zünden durch Kippung. Kohlenstifte sind bei diesen Lampen nicht nötig. Dem Quecksilberbogenlicht fehlen die roten Strahlen aber fast gänzlich, so daß sie für eine getreue ortho- oder panchromatische Wiedergabe von farbigen Originalen den gewöhnlichen Bogenlampen, welche viel rotes Licht haben, den Vorrang nicht streitig machen können. In neuerer Zeit sollte dem Mangel an roten Strahlen durch einen Phosphoreszenzschirm abgeholfen werden. Tatsächlich erhält das Gesamtlicht einen Stich ins Rot. Der Phosphoreszenzschirm muß aber nach einiger Zeit erneuert bezw. regeneriert werden. Für Biblio-

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

theken, in welchen Aufnahmen für mehrfarbige Reproduktionen nicht gemacht werden, — man wird dies am besten den Kunstdruckanstalten überlassen, — kann die Quecksilberdampflampe aber bestens empfohlen werden. Abbildung 13.

Quecksilberdampflampen werden von der Westinghouse Cooper Hewitt-Gesellschaft, Berlin, Wilhelmstr. 131 geliefert.

In der k. k. Hof- und Staatsdruckerei Wien wurde im Jahre 1911 eine Moorelichtanlage eingeführt. In der Bibliotheksphotographie wird dieses Licht aus verschiedenen Gründen keine große Verbreitung finden.

In neuester Zeit wurde das orangefarbige Neonlicht bekannt, welches mit hochgespanntem Wechselstrom brennt. Zur naturgetreuen Wiedergabe der Farben ist es nicht geeignet.

Die Aufnahmeapparate. Neigbare Kamera.

Zur Aufnahme kann ein gewöhnlicher Apparat dienen, der über das Original geneigt wird, wie Abbildung 7 zeigte. Der hier dargestellte Apparat wird von der Firma Ernemann in Görlitz (Sachsen) geliefert. Er ist für Aufnahmen im Format von 13 × 18 bestimmt, mit einem Anastigmat von 18 cm Brennweite, einem Thornton-Pickard-Zeit- und Momentverschluß und verstellbarem Einstellspiegel versehen. Zur Aufnahme können Platten oder Planfilms, welche ebenfalls von der Firma geliefert werden, verwendet werden. Für seitenrichtige Aufnahmen auf Papier ist er nicht bestimmt.

Bei der Wahl irgend eines anderen Apparates ist vor allem auf die Brennweite, auf die Lichtstärke und auf die Tiefe des Objektives, sowie auf das von ihm bei geringer Blende ausgezeichnete Format zu achten, wie bereits früher erwähnt wurde.

Ein Objektiv für Reisezwecke bedarf keiner größeren Lichtstärke als 1 : 6,8. Die bestgeeigneten Objektive sind aber Apochromate von etwa 1 : 10.

Die seitenrichtige Aufnahme.

Die Aufnahme mit dem Objektiv allein gibt immer ein seitenverkehrtes Bild, das erst auf der Kopie seitenrichtig wird. Ein seitenrichtiges Bild entsteht aber unmittelbar, wenn vor oder hinter das Objektiv ein Prisma angebracht wird. Das Prisma ermöglicht eine horizontale Lage des Originales, ein schnelles Umwenden der Blätter, direkte Aufnahme auf Papier, erspart die Kosten der teueren und zerbrechlichen Negativplatten, ferner Zeit und Arbeit.

Das Verdienst, das Prisma in den Dienst der historischen Dokumentenforschung gestellt zu haben, gebührt dem Abbé René Graffin, Professor am Institut Catholique de Paris, obwohl die Verwendung des Prismas in der Reproduktionstechnik fast so alt wie die Photographie selbst ist.

An Stelle der Negativplatte tritt ein Entwicklungspapier, welches in Rollen in einer eigenen Kassette untergebracht wird. Das Bild erscheint auf dem Papier zwar seitenrichtig, aber mit entgegengesetzten

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Helligkeitswerten, der Text also nicht schwarz auf weiß, sondern weiß auf schwarzem Hintergrund. Soll er weiß auf schwarz sein, so genügt eine Wiederaufnahme der Photographie mit dem gleichen Apparat und Verfahren.

Ein Mangel des Negativverfahrens im allgemeinen ist, daß die negativen Helligkeitswerte nur schwer eine sichere Idee von den positiven Farbwerten (rote oder schwarze Schrift) und von dem sonstigen Aussehen der Dokumente geben.

Bromsilberpapiere für Aufnahmen mit Rollkassetten sind Bromaryt III der Neuen Photographischen Gesellschaft Steglitz-Berlin, Pyra-Bromsilberpapier (früher Barybromid) der Gust. Schaeuffelenschen Papierfabrik, Heilbronn a. N., Satrap Marke K. der Aktiengesellschaft vorm. Schering-Carlottenburg, Orthobrom von Gevaert Vieux-Dieu b. Antwerpen.[1] Einige Lieferanten von Prismaapparaten haben eigenes Papier wie Kodak, andere dagegen verwenden eines der oben genannten Fabrikate oder greifen einfach aus den Handelsprodukten ein entsprechendes Papier heraus. Wenn von Zeit zu Zeit unter dem Handelsmaterial ein geeignetes Papier neu entdeckt wird, so ist sein Wert nicht nur etwa nach seiner Gradationsfähigkeit, sondern auch nach seiner Empfindlichkeit und seinem Preis zu beurteilen, was bei manchen Empfehlungen solcher Papiere besonders von Nicht-Fachleuten außer acht gelassen wurde. Weiter hat die Erfahrung gelehrt, daß die wenigstempfindlichen Papiere nicht immer am kontrastreichsten arbeiten wie dies manchmal geglaubt wird.

Bilder auf Bromsilberpapier können wie Negative zu Abzügen verwendet werden, wenn dieselben mit Paraffin transparent gemacht worden sind, was besonders bei dünneren Papiersorten gut gelingt.

Auf Bromsilberpapier kann das entwickelte Negativbild durch Umkehren in ein Positiv verwandelt werden. Da sich das Umkehrverfahren (Kontratypie) nicht allein beim Bromsilberpapier anwenden läßt, sondern auch mit Platten und Films, so wird es später besonders besprochen. Geeignete Papiere für Kontratypie werden seit 1908 von der englischen Firma Charles Dawson, Holloway Hill Goldalming unter dem Namen „Positype Paper“ in den Handel gebracht. Dasselbe soll sich sehr gut bewährt haben. Die vereinigten Fabriken photographischer Papiere in Dresden haben im Jahre 1908 ein Ferrotypepapier angekündigt. Es ist ein braunes mit Bromsilbergelatine überzogenes Papier, das nach dem Entwickeln und Fixieren mit Quecksilberchlorid (Sublimat) gebleicht wird. Es scheint, daß es aber auch gelingt, positive Bilder ohne darauffolgendes Ausbleichen herzustellen. D. R. P. 124 540.

Ein Ersatz für Platten und Negativpapier sind Films.[2] Die-

---

[1] Lumière et Fils, Lyon, haben orthochromatisches Negativpapier für Prismenaufnahmen an die Vulgata-Kommission in Rom geliefert.

[2] Das Arbeiten mit Rollfilms. Von Hugo Müller, Verlag W. Knapp, Halle a. S. 1904. — Das Arbeiten mit moderner Filmpackung. Von G. Mercator, Verlag W. Knapp, Halle a. S. 1904. — Das Photographieren mit Films. Von Dr. E. Holm. Neue 2. Auflage v. W. Wolf-Czapek, Berlin 1913.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

selben werden auch orthochromatisch hergestellt und von folgenden Firmen in den Handel gebracht:

Agfa-Gesellschaft-Berlin,
Firma Goerz-Berlin,
„ Kodak Ltd.-Berlin,
„ Lumiere et Cie.-Lyon. Vertretung in Mühlhausen (Elsaß),
„ Perutz-München,
„ Schleußner-Frankfurt a. M. u. a.

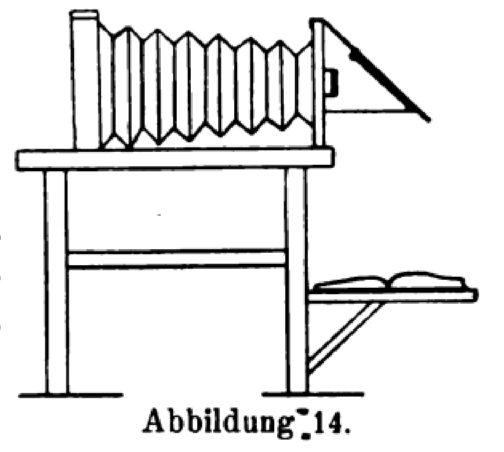
Das Höchstformat ist meist 13 × 18. Die Perutz-Films werden bis zu 24 × 30 hergestellt.

Fehlerlose Prismen können nur in mittlerer Größe hergestellt werden. Für größere Formate werden plangeschliffene Metallspiegel, welche in ein Gehäuse eingebaut sind, benützt.

Wenn für ein Objektiv erst später ein Prisma erworben werden soll, so ist zu beachten, daß dasselbe Objektiv mit Prisma bei voller Oeffnung nicht das gleiche Format gleichmäßig auszeichnet, wie ohne Prisma. Es ist daher in diesem Falle ein Objektiv auszuwählen, das ohne Prisma das nächst größere Format auszeichnet.

Die Exposition mit Prismen oder Spiegel muß etwas verlängert werden.

Im Notfalle kann zu einer seitenrichtigen Aufnahme auch ein gewöhnlicher offener Spiegel dienen, der im Winkel von 45° vor das Objektiv gebracht wird. Abbildung 14. Die Deckung des Bildes ist in diesem Falle nicht immer gut, da der Oberflächenglanz des Glases stark zur Geltung kommen kann.


Abbildung 14.

In Ermangelung einer Rollkassette kann das Negativpapier für das betreffende Format zubeschnitten und zwischen zwei Glasplatten in einer gewöhnlichen Kassette exponiert werden. Da die Glasplatte, welche vor dem Negativpapier liegt, einen Teil des Lichtes absorbiert, so muß die Belichtung verlängert werden. Auch ist die durch das Glas erzeugte Einstelldifferenz zu beachten.

Einen fachgemäßen, vollständigen Apparat für Bibliotheksphotographie stellt Abbildung 8 dar. Globus II. der Firma Ernemann in Görlitz in S. Er ist mit einem Apochromat Tessar von 32 cm Brennweite, welcher das Format 18 × 24 bei voller Oeffnung scharf zeichnet, ausgestattet.

In die Globus-Rollkassette kann eine Bromsilberpapier-Rolle von 24 cm Breite und bis zu 9 m Länge eingesetzt werden. Letztere gestattet also 50 Aufnahmen im Format von 18 : 24.

Dem Apparate werden auch Kassetten für Platten beigegeben. Diese dürfen nicht fehlen, weil das gewöhnliche Negativpapier, auch mit Gelbscheibe von stark gelben und viel Rot enthaltenden Orginalien keine befriedigenden Bilder geben kann, wie bereits erwähnt wurde.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

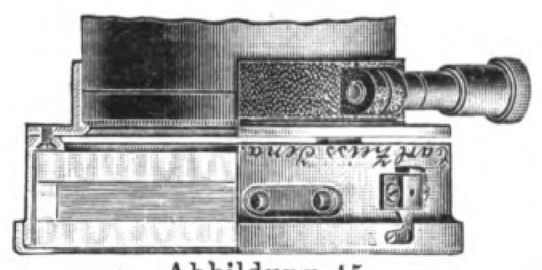
In einer größeren Bibliothek wird man auch gerne einen ganzen Satz von Gelbscheiben sehen.

Die Farbwerke vorm. Meister Lucius und Brüning, Höchst a. M. liefern Rapidfiltergelb, das in verschiedener Konzentration einem festen und flüssigen Gelbfiltersatz entspricht.

1 g Rapidfiltergelb gelöst in 2000 ccm Wasser:

Für Küvetten von 10 mm,

a) Lösung 1 : 2000; absorbiert ungefähr bis 480 $\mu\mu$ und entspricht dem festen Gelbfilter N. 6 der Firma.
b) „ 1 : 4000; absorbiert ungefähr bis 470 $\mu\mu$ und entspricht N. 5.
c) „ 1 : 8000; „ „ „ 450 „ „ „ N. 4.
d) „ 1 : 16000; „ „ „ 435 „ „ „ N. 3.
e) „ 1 : 32000; „ „ „ 425 „ „ „ N. 2.
f) „ 1 : 64000; „ „ „ 415 „ „ „ N. 1.


Abbildung 15.

Die Vorsatzküvetten, welche vor das Objektiv angesetzt werden, bestehen aus planparallelen Gläsern, die in einer Metallfassung zusammengehalten und zum Reinigen zerlegt werden können. Abbildung 15 u. 16.

Wird die Küvette vor das Objektiv gesetzt, so findet gewöhnlich eine Veränderung des Strahlenganges nicht statt, wenn der Gegenstand sehr entfernt ist. Hinter das Objektiv gebracht, verlängert die Vorsatzküvette um $^1/_3$ ihrer Dicke die

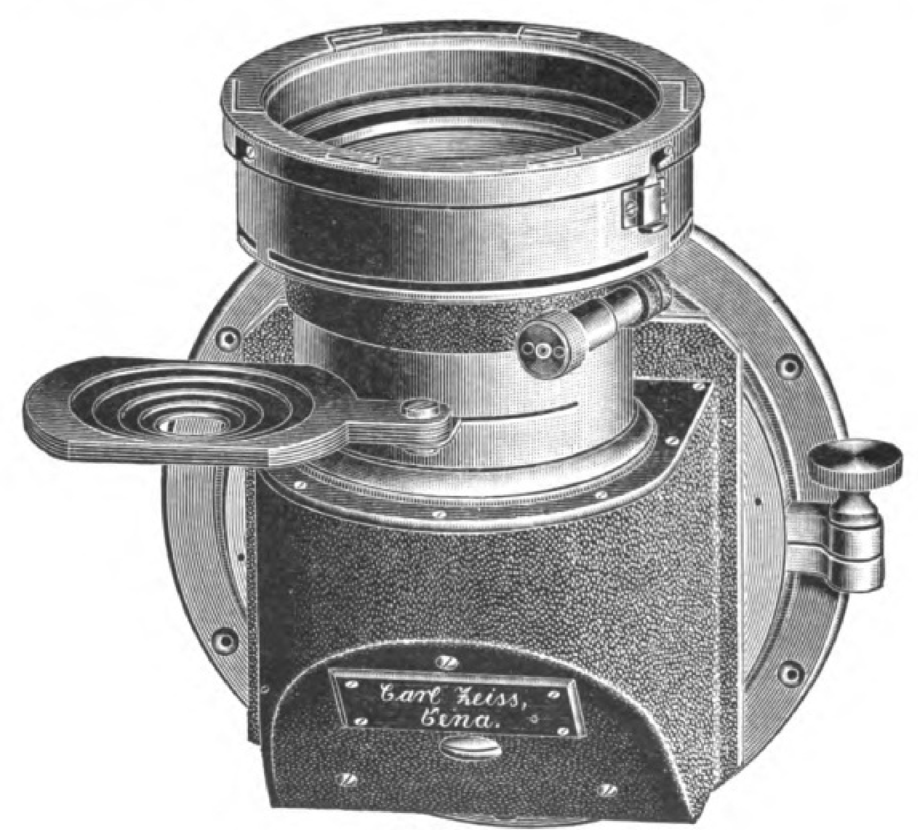


Abbildung 16.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Einstellebene. Wenn die Abbildung eines Gegenstandes in ungefähr natürlicher Größe erfolgt, so ist die durch das Filter verursachte Verschiebung des Bildes die gleiche, ob das Filter vor oder hinter dem Objektiv steht. Sie beträgt etwa $^1/_3$ der Filterdicke.

Wer mit einem leichteren und kräftigeren Gelbfilter auskommen will, möge Nr. 3 und Nr. 5 der oben erwähnten Filter, oder das Dämpfungs- und Kompensationsgelbfilter der Firma Goerz-Berlin



Abbildung 17.

wählen. Soll ein Gelbfilter genügen, so wähle man eines, das die Exposition um 4 oder 5 mal verlängert.

Gelbfilter werden ferner geliefert von Zeiß-Jena, Voigtländer in Braunschweig, Hoh und Hahne in Leipzig, C. Sill in Augsburg.

Schon oft wurde der Wunsch nach einem Apparat laut, welcher eine sofortige Entwicklung und Fixage der Aufnahmen gestatten würde. Diesem Bedürfnis kommt die in Abbildung 17 abgebildete automatische Reproduktions-Kamera „Rectigraph“ entgegen, die vollkommen mechanisch innerhalb weniger Augenblicke auf photographischem Wege klare und genaue Aufnahmen liefert, ohne Dunkelkammer, und ohne daß die den Apparat bedienende Person während des Arbeitsvorganges

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

mit Flüssigkeiten in Berührung käme. Wie aus der äußeren Ansicht hervorgeht, bildet der Apparat ein zusammenhängendes Ganzes, bestehend aus Kopiehalter (zur Aufnahme von Originalen bis zu 635 × 445 mm ausreichend), Objektiv, Papierkammer, Entwickler- und Fixierbad-Schale, Schneidevorrichtung und den nötigen mechanischen Teilen. Die Arbeitsweise ist sehr einfach: Ist in das Magazin eine Rolle lichtempfindliches Papier eingesetzt, was bei Tageslicht vorgenommen werden kann, und sind die Bäder aufgefüllt (wird in genau abgemessenen Dosen geliefert), so wird das zu kopierende Dokument in den Kopiehalter eingesetzt, der es automatisch zur Fokusebene adjustiert. Hierauf stellt man den Kopiehalter und das Objektiv vermittels der Skalen ein, je nachdem, ob man eine Verkleinerung oder Vergrößerung erhalten will. Das lichtempfindliche Papier wird jetzt durch Drehen der Kurbel nachgeschoben und exponiert. Einige Drehungen der Kurbel befördern es in das Entwicklerbad, wo es ca. 30 Sekunden bleibt. Durch langsames Drehen des Handrades wird es aus dem Entwickler gezogen, von der Rolle abgeschnitten und in das Fixierbad transportiert, wo es automatisch unter Wasser gehalten wird. Sind alle Kopien gemacht, so nimmt man sie aus dem Fixierbad heraus, wässert sie unter fließendem Wasser und trocknet sie. Der Rectigraph gestattet, Kopien bis zum Format von 330 × 280 mm anzufertigen. Vertrieb: Westinghouse Cooper Hewitt-Gesellschaft, Berlin SW 48.

Ein ähnlicher Apparat, bei dem das entwickelte Papier manuell in das Fixierbad gebracht wird, wird von der Commercial Camera Company, Rochester N. Y. unter dem Namen „Photostat“ durch die Firma Albert Ulrich, Charlottenburg Suarerst. 30 geliefert. Abbildung 18.

Für stationäre Anlagen würde der imposante Cameragraph Duplex der Cameragraph-Co., Kansas City. 21. S. A. vielleicht noch in Betracht kommen. Derselbe liefert Bilder auf beiden Seiten des Papiers.

Bei der gewöhnlichen Lieferung der Apparate ist eine Plattenkassette nicht eingesehlossen. Dieselbe muß besonders bestellt werden und darf keine Kassettendifferenz besitzen, d. h. die Kassette muß so gebaut sein, daß die Platte genau an die Stelle der Mattscheibe zu liegen kommt.

Wer auf Reisen eine sehr große Anzahl von Aufnahmen auszuführen hat, und der Sicherheit der Resultate wegen eine sofortige Fertigstellung der Aufnahmen wünscht, wird diese Apparate zu schätzen wissen.

Denn nicht selten ist auf Reisen eine Dunkelkammer nur schwer oder kaum zu erhalten. Das schwankende Tageslicht der verschiedenen geographischen Breiten kann die Brauchbarkeit der Aufnahmen fraglich erscheinen lassen. Nur die Entwicklung kann über die Güte der Bilder sicheren Aufschluß geben. Auch ereignet es sich in warmen Gegenden, daß das latente, nicht entwickelte Bild auf Papieren auch bester Herkunft eine Umlagerung erfährt, welche jede chemische und physikalische Entwicklung vereitelt. Manchmal wird die Entwicklung

Digitized by Google	Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

durch atmosphärische Feuchtigkeit, welche das Papier aufgenommen hat, verhindert. Man bringe dann das Papier in Blechdosen mit Chlorcalcium, das durch seine hygroskopischen Wirkungen dem Papier die Feuchtigkeit wieder entzieht.

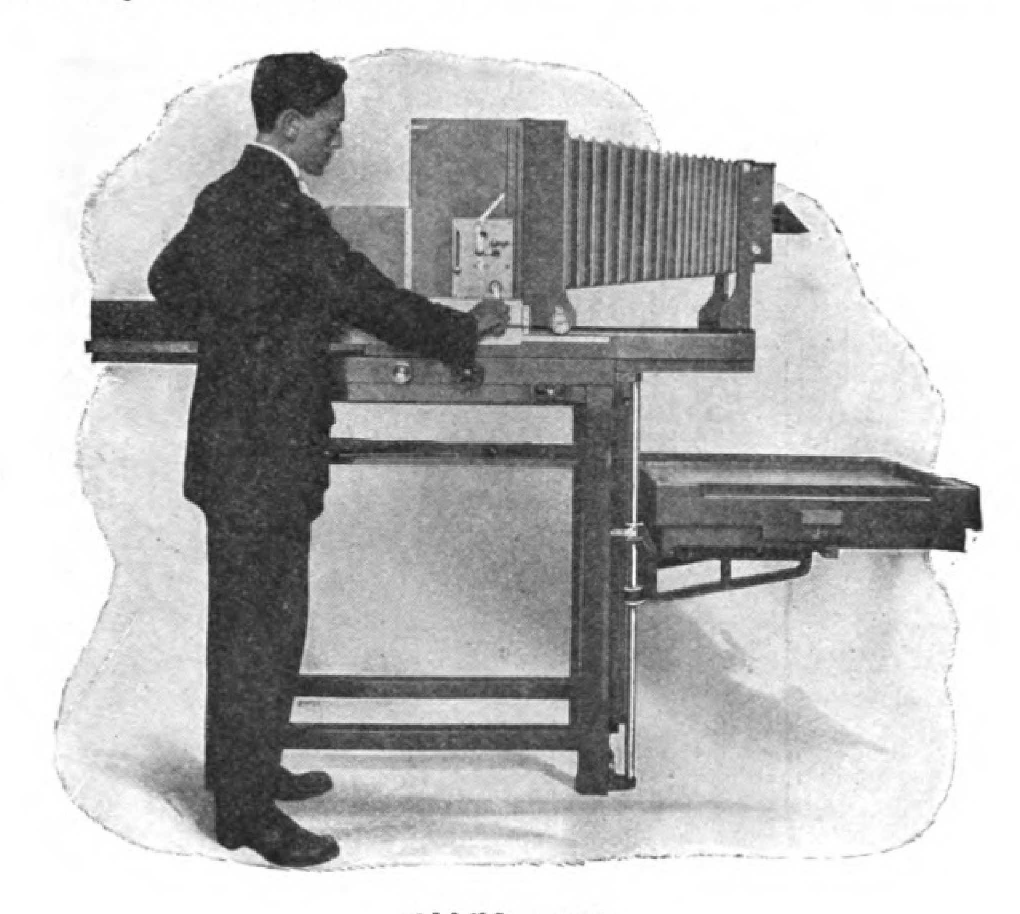


Abbildung 18.

Prismenapparate werden außer von den genannten Firmen auch von den Firmen: Dr. Karl Buchner-München, Augustenstr.,
C. P. Goerz-Berlin,
Dr. Hauberisser-München, Dienerstr.,
Ica-Gesellschaft-Dresden (Famulus Kamera. Abb. 19),
C. Zeiß-Jena
komplett mit sämtlichem gewöhnlichen Zubehör zu verschiedenen Preisen geliefert.

Die Dunkelkammer, ihre Ausstattung und Chemikalien.

Der Eingang zur Dunkelkammer soll Doppeltüren mit einem inneren Abstand von wenigstens einem Meter besitzen, so daß der Arbeitende mit irgend einem Gegenstand in den Händen die Dunkelkammer verlassen und betreten kann ohne anzustoßen und Licht eindringen zu lassen.

Der Türverschluß soll nach außen durch „Offen“ und „Zu“ oder dgl. die Benützung oder Nichtbenützung der Dunkelkammer erkennen lassen. Niemand soll ohne Meldung eintreten können.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Die Beleuchtung kann durch einen Fensterteil mit verschiebbarer Rot- und Gelbscheibe erfolgen. Die Scheiben sollen durch einen Laden dunkel geschlossen werden können.

Eine Dunkelkammerlampe mit rotem, gelbem, und grünem Glas soll aber dennoch vorhanden sein.

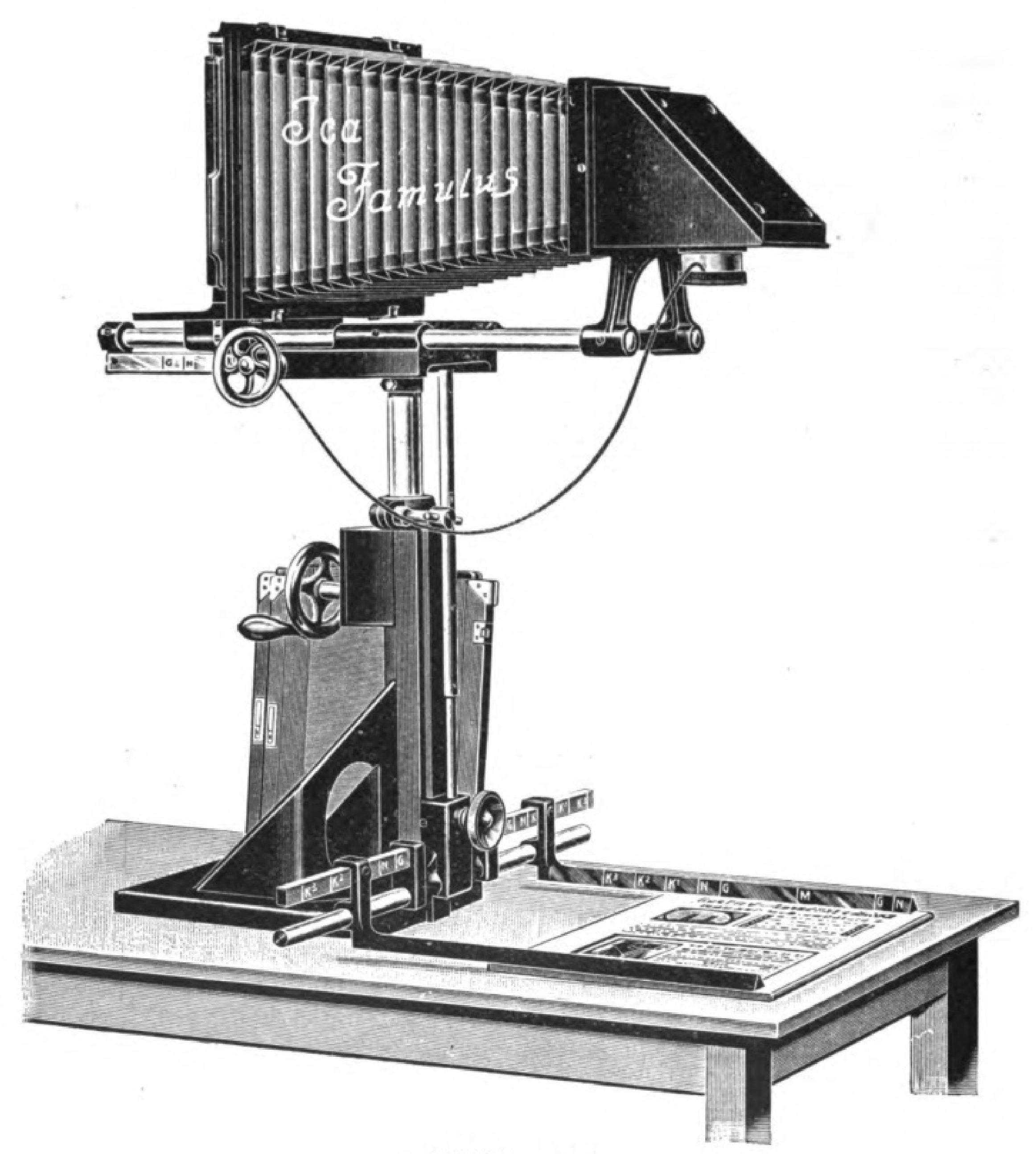


Abbildung 19.

Die Dunkelkammerlampe muß so gebaut sein, daß die Wahl eines verschiedenen farbigen Lichtes selbst bei völliger Dunkelheit ohne besondere Handgriffe oder Anforderungen an das Gedächtnis erfolgen kann. Laufendes Wasser wird in einer ordentlichen Dunkelkammer schon der Reinlichkeit wegen nicht gern entbehrt werden.

Die notwendigen Schalen für Entwickler, Fixierbad usw. sollen in verschiedenen Formaten vorhanden sein. 3—6 Stück in der ge-

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

bräuchlichen Größe genügen gewöhnlich. Immerhin sollen Reservestücke auf Lager sein. Häufig werden nietlose emaillierte Schalen benützt, wenngleich Porzellan- oder Glasschalen manchmal bevorzugt werden. Ein paar Glasschalen sollen für Arbeiten, welche eine besondere Reinlichkeit erheischen, vorrätig sein.

Alle Arbeiten mit wässerigen Lösungen sollen auf einem Spültrog vorgenommen werden können, von welchem ausgegossene Flüssigkeiten sofort ablaufen.

Nebenan wird die Schale mit dem Fixierbad angebracht.

Ein besonderer Tisch, auf welchem mit Sicherheit vor Flüssigkeiten irgend ein Gegenstand (Platten, Papier u. a.) auf einen trockenen Platz gelegt werden kann, ist nicht zu entbehren.

Wässerungstrog, Trockengestell für Platten, sowie Trichter, Mensuren, Trocken- und Handtücher, verschließbare Schränke für Platten und Papiere und mit besonderen Abteilungen für Säuren und Gifte (polizeiliche Verordnung!), ferner Garderobeneinrichtung müssen nach Größe des photographischen Betriebes vorhanden sein.

Gebrauchsfertige Lösungen können von verschiedenen photographischen Handlungen bezogen werden.

Als Entwickler ist der Agfa-Metol-Hydrochinon-Entwickler zu empfehlen, der konzentriert in $^1/_2$ und $^1/_1$ Literflaschen geliefert wird.

Das Fixiersalz wird am besten in Anbetracht seines niederen Preises in größeren Quantitäten (Faß mit 50 kg) bezogen.

Weitere Einzelheiten betreffs der allgemeinen photographischen Technik werden in den betreffenden Kapiteln eingehend besprochen. Im Inseratenanhang sind die Bezugsquellen von Dunkelkammereinrichtung usw. angegeben.

An dieser Stelle sei noch auf die binokulare Lupe und auf die Brillenlupe von Zeiß hingewiesen. Dieselben sind zum Lesen stark



Abbildung 20.

verkleinerter Aufnahmen und sonstiger kleiner Schriften sehr geeignet. Abbildung 20. Für die Träger von Augengläsern werden beide Arten von Lupen kompensiert.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

3. Die Bestandteile der Kamera und die Zubehör.

Die Kamera besteht aus Vorderbau mit Objektivbrett, Balg, Kamerarückteil und Laufboden.

Vorderbau und Rückteil müssen im Winkel stehen und in den einzelnen Teilen, bei welchen keine verschiedene Stellung gewünscht wird, fest sitzen. Der Rückenteil soll in vertikaler und horizontaler Richtung um einige Grade neigbar sein. Auf diese Weise kann zu einem auf einem Pult oder Ständer schiefliegenden Buche die Mattscheibe im Winkel gestellt werden. Abbildung 21.

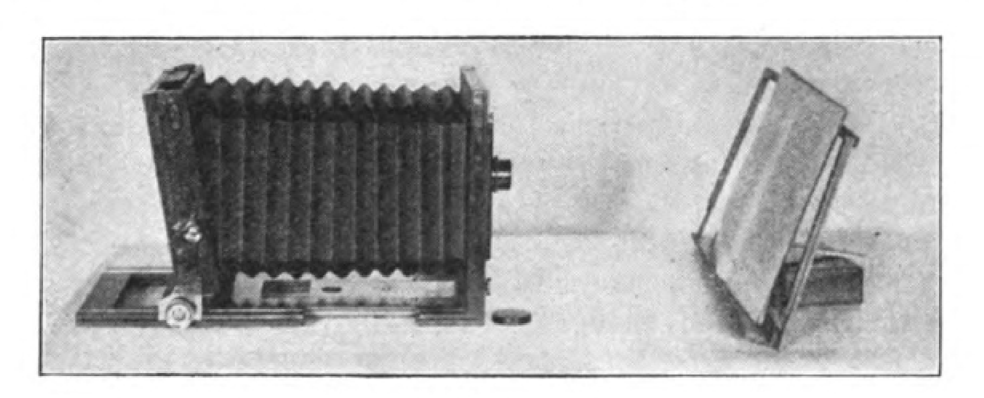


Abbildung 21.

Das Objektivbrett muß horizontal und vertikal verschiebbar sein und ausgewechselt werden können, damit in die Vorderwand ein anderes Objektiv mit seinem Objektivbrett nach Bedürfnis eingesetzt werden kann.

Andernfalls benützt man einen Universalobjektivring, der mehrere Arme mit Greifbacken haben muß, damit die Objektive nicht schief sitzen.

Man prüfe öfters, besonders vor Reisen, ob der Balg keine Löcher hat, indem man den Apparat gegen das Licht hält und unter dem Einstelltuch auf Lichteinfall prüft.

Der Bodenauszug muß wenigstens auf doppelte Brennweite des Objektives gebracht werden können.

Der Trieb, welcher zur Verschiebung des Kamerarückteiles mit Mattscheibe dient, muß auf irgend eine Weise nach erfolgter Einstellung arretiert werden können, damit bei Einsetzen der Kassetten keine Verschiebung zu befürchten ist.

Schrauben müssen in tropensicherem Apparat aus Messing sein. Eisen und Aluminium sind dazu nicht geeignet.

Von den gewöhnlichen Kassetten werden die Buchkassetten den einfachen Schieberkassetten vorgezogen.

Wenn Platten lange in neuen Kassetten lagern, so schleiern sie gern.

Häufig sind in den Deckel der Kassette Nummern oder Einlagen für Notizen eingeprägt, damit gebrauchte und ungebrauchte Platten nicht verwechselt werden.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Andernfalls kann man über den Schieber der Kassette einen kleinen gummierten Papierstreifen kleben, welcher numeriert und zur Exposition durchgebrochen wird.

Die Kassetten und die eingebauten Druckfedern müssen im Innern dunkelmatt sein, damit auf der Platte keine Lichtflecken entstehen. Rahmen, welche für kleinere Formate in die Kassette gelegt werden, dürfen nicht zu schwach sein, damit keine Fokusdifferenz entsteht.

Für laufende Aufnahmen mit Platten und Films wurden verschiedene Roll- und Packkassetten hergestellt. In solchen Kassetten können die Platten und Films bei Tageslicht ausgewechselt werden.

Größere Apparate sind mit einer Jalousiekassette ausgerüstet. Dieselbe ist gewöhnlich auch für die nasse Kollodionplatte eingerichtet und wird daher oft kurzweg nasse Kassete genannt. Für mehrere Aufnahmen in kleinerem Format auf einer größeren Platte dient die Multiplikatorkassette, oft Miniatur-Multiplikatorkassette gnannt. Eine solche Kassette ist für Versuche, z. B. mit verschiedenen Expositionen mit oder ohne Lichtfilter auf derselben Platte von der gleichen Stelle des Originals sehr geeignet. Abbildung 22. Firma E. Ernemann, Görlitz i. S.

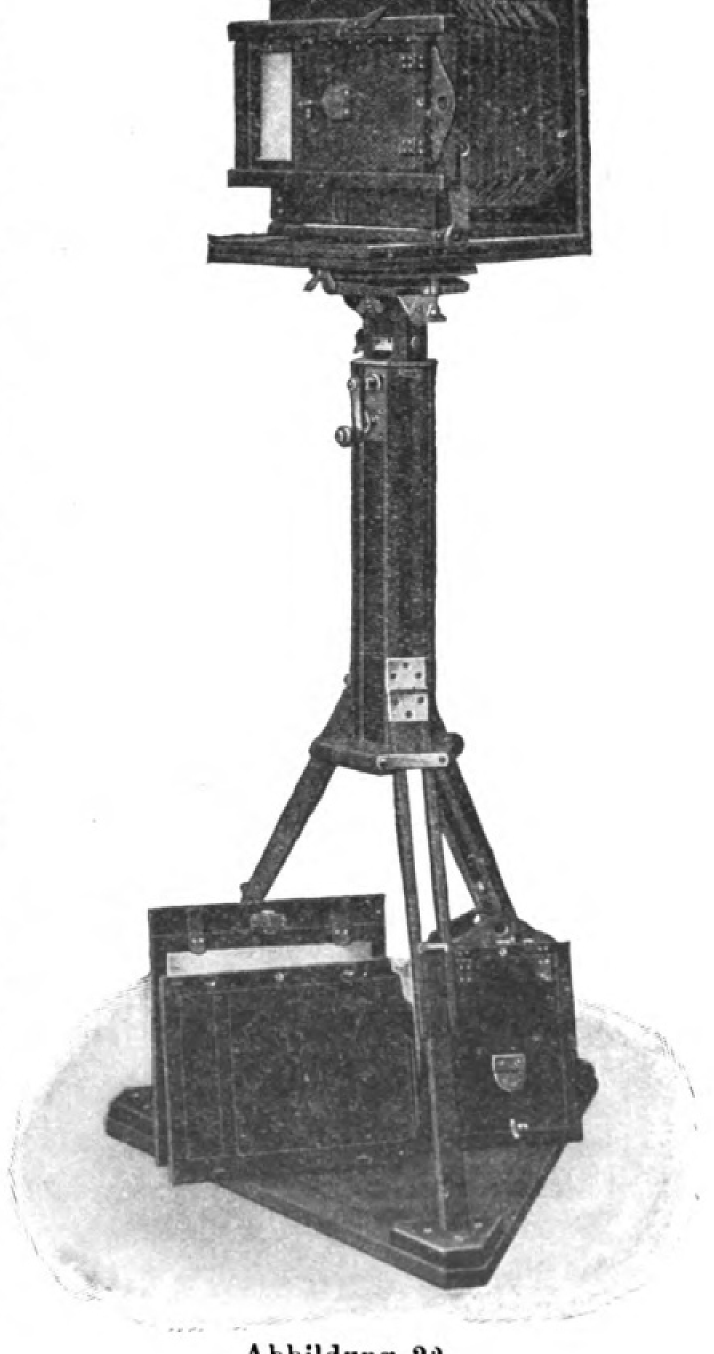


Abbildung 22.

Die Rollkassette für Negativpapier wurde bereits bei Besprechung der bibliothekarischen Photographie erwähnt.

Von verschiedener Seite wurde für die Dokumentenphotographie der Ausbau der Packkassette für Einlagen zu 25 Blättern gewünscht.

Das Stativ.

Nur sehr feste Stative aus Holz sind zu empfehlen. Röhrenstative aus Metall sind meistens nicht fest.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Abbildung 7 zeigte ein einfaches Stativ, welches das Umlegen der Kamera erlaubt.

Abbildung 22 ein Ernemann-Stativ, das sehr stabil und zusammenlegbar ist.

Für vergrößerte Aufnahmen, besonders mit schief- oder durchfallendem Lichte hat W. Urban, Dozent und Abteilungsvorstand für forens. Photographie an der Lehr- und Versuchsanstalt München einen Spezialapparat ausgearbeitet. Abbildung 23.

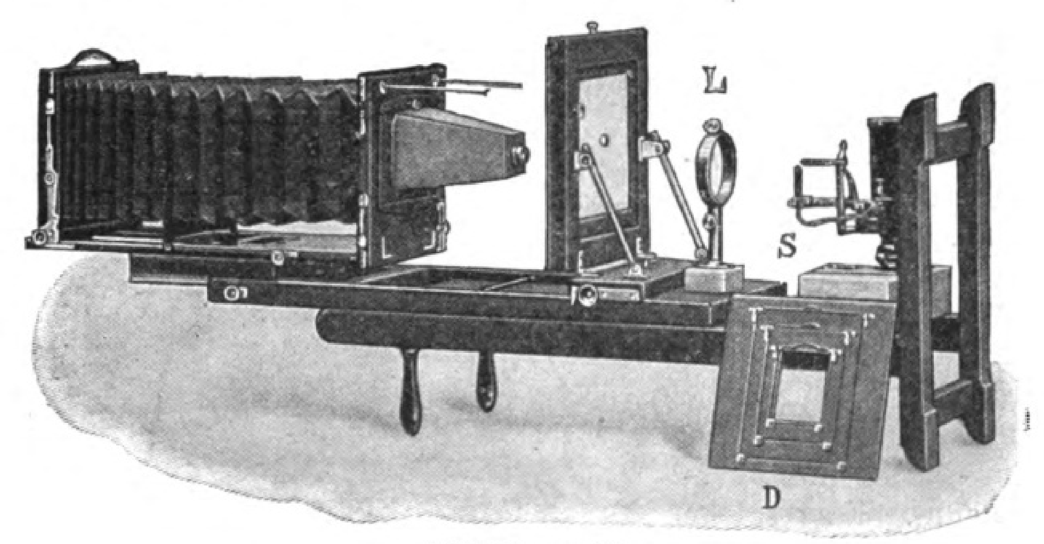


Abbildung 23.

Für sehr große Kameras werden Schwingstative (Figur 50) gebaut, deren oberer Rahmen auf Federn ruht, so daß beim etwaigen Schwanken der Kamera oder Erzittern des Fußbodens die feinsten Striche auf der Platte in ihrer Schärfe nicht beeinträchtigt werden, was besonders von Aufnahmen für mechanische Reproduktionsverfahren unbedingt gefordert werden muß.

Der Verfasser hat in sein Schwingstativ Vorrichtungen eingebaut, mit welchen der Tisch *a* (Abbildung 24 u. 25), auf welchen die Handschrift gelegt wird, durch den Trieb *o'* hochgehoben wird, durch *t''* seitwärts bewegt und durch *t'* der Kamera näher gebracht oder entfernt werden kann. Die Tafel *a* ruht auf dem Rahmen *w*, welcher mit dem Trieb *t'* auf Kugellager vor- und rückwärts bewegt werden kann. Die Kugellager sind in dem Balkenrahmen des Statives eingebaut. Diese Einrichtung erlaubt eine richtige Einstellung des Originals ohne die Mattscheibe verlassen zu müssen.

Der Verschluß und die Mattscheibe.

In der Dokumentenphotographie genügt als Verschluß der Objektivdeckel, der zur Beleuchtung abgenommen, dann wieder aufgesetzt wird. Die Reproduktionsobjekte besitzen daher gewöhnlich auch keinen eingebauten Verschluß.

Lichtstarke Objektive verlangen eine genauere Einstellung als lichtschwache. Wird von der Aufnahme große Schärfe verlangt, so

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

benützt man eine Einstellupe. Abbildung 26. Dieselbe kann ein für allemal für die betreffende Dicke der Mattscheibe eingestellt werden, indem auf das Mattkorn oder auf einen dort gezogenen Bleistiftstrich von der glatten Seite der Scheibe aus visiert wird.

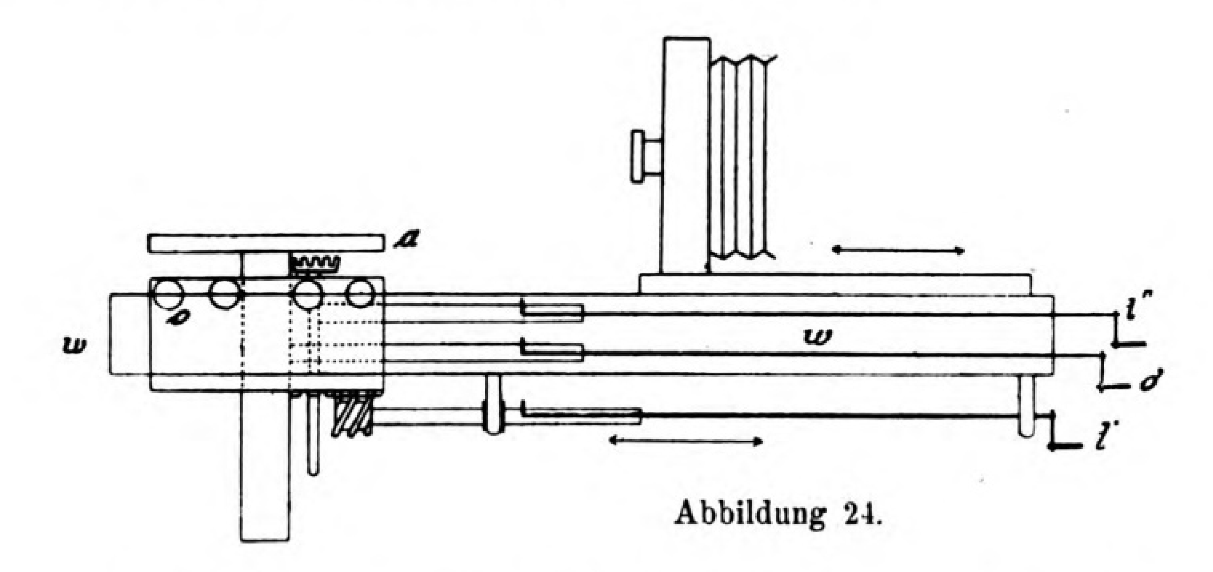


Abbildung 24.

Mattscheiben von großer Feinheit erhält man, wenn man Gelatine in Milch aufquellen läßt und sie hierauf bei möglichst niedriger Temperatur löst. Die Lösung gießt man auf gut gereinigte Glasplatten und läßt trocknen. Für feine Arbeiten wird die Mattscheibe auch

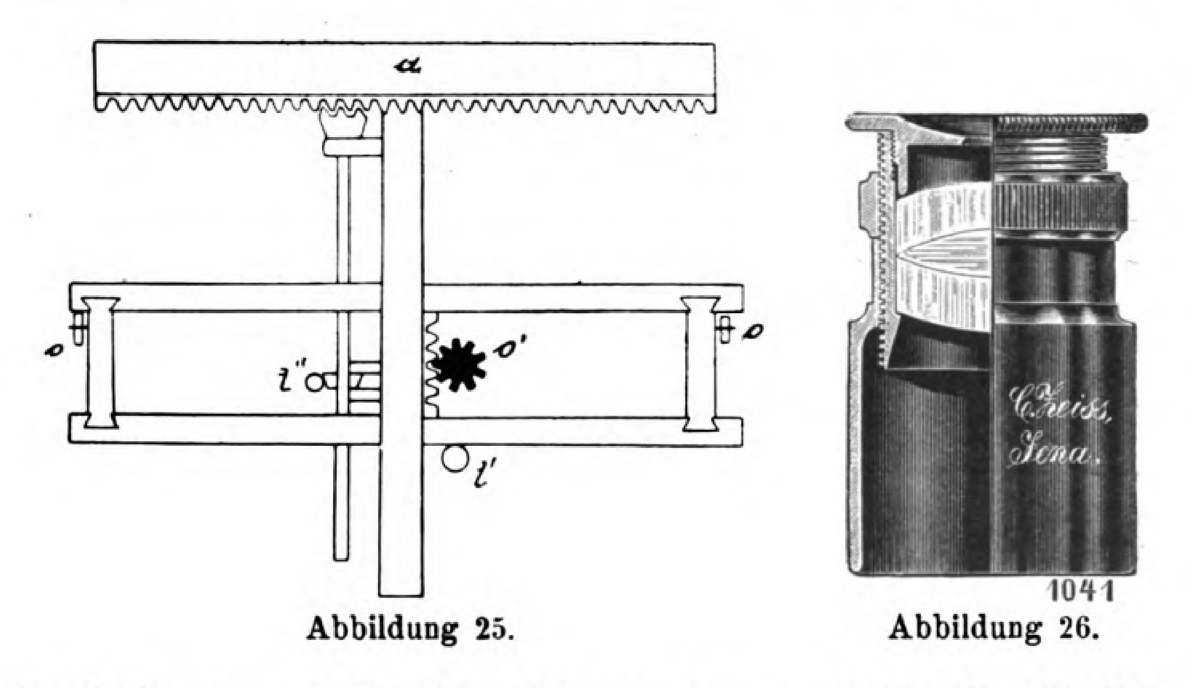


Abbildung 25. Abbildung 26.

durch Einreiben mit Oel (Paraffin) transparent gemacht. Vorteilhaft ist es ferner in die Mitte der Scheibe ein Deckgläschen, wie es in der Mikroskopie verwendet wird, mit Cedernöl aufzukitten.

Auf die Mattscheibe können mit Bleistift verschiedene Formate nach Bedürfnis eingezeichnet werden. Dieselben lassen sich leicht mit Wasser oder Benzin wieder entfernen.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

4. Die Exposition.

Zur Exposition muß die lichtempfindliche Schicht des Aufnahmematerials dem Objektiv zugewandt sein. Bei der Autochromplatte dagegen muß durch die Glasseite beleuchtet werden. Die lichtempfindliche Seite kann durch Schrägblick an der zerstreuten Reflexwirkung des Dunkelkammerlichtes erkannt werden. Die Emulsionsseite kennzeichnet sich ferner bei Befeuchten eines Platteneckes durch ihre Klebrigkeit. Vor Gebrauch wird das Plattenmaterial von etwaigem Staub befreit, damit keine durchsichtigen Punkte oder Staublichter im entwickelten Negativ entstehen. Zur Entfernung des Staubes fährt man mit dem trockenen Handballen über die Platte.

Es wurde bereits früher erwähnt, daß es ratsam ist, die Exposition nicht unter 4 Sekunden zu setzen. Bei kürzeren Expositionen kann das Schwanken des Tageslichtes Bilder sehr mangelhafter Qualität zeitigen.

Die Erfahrung muß lehren, wie die Exposition mit einem bestimmten Objektiv und ohne künstliche Beleuchtung bei verschiedenem Sonnenstand und bei vorüberziehenden Wolken zu halten ist.

Zu lange exponierte Bilder können häufig entweder durch geeignetes Entwickeln oder durch Abschwächen noch brauchbar gemacht werden, während auf unterexponiertes Material das Bild mit keinen Mitteln hinaufgeschafft werden kann. Im Zweifel belichte man ohne Bedenken zu lange.

Die Exposition wird durch die chemische Lichtstärke bestimmt. Dieselbe ändert mit der Stunde und Jahreszeit, wie aus der für die Orte nördlicher Breite von ca. 53° (Norddeutschland, England) berechneten Tabelle hervorgeht. Wolkenfreier Himmel wird dabei angenommen.

Vormittag	Nachmittag	Juni	Mai Juli	April August	März September	Februar Oktober	Januar November	Dezember
12		1	1	1 1/4	1 1/2	2	3 1/2	4
11	1	1	1	1 1/4	1 1/2	2 1/2	4	5
10	2	1	1	1 1/4	1 3/4	3	5	6
9	3	1	1 1/4	1 1/2	2	4	12	16
8	4	1 1/2	1 1/2	2	3	10	—	—
7	5	2	2 1/2	3	6	—	—	—
6	6	2 1/2	3	6	—	—	—	—
5	7	5	6	—	—	—	—	—
4	8	12	—	—	—	—	—	—

Digitized by Google — Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Für Gegenden von ungefähr 40 ° nördl. Breite (Italien, Spanien, Armenien, Vereinigte Staaten.)

Vormittag	Nachmittag	Juni	Mai Juli	April August	März September	Februar Oktober	Januar November	Dezember
12		1	1	1	1	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	2
11	1	1	1	1	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	2
10	2	1	1	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{4}$	$2\frac{1}{2}$
9	3	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$
8	4	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{4}$	$2\frac{1}{4}$	$2\frac{3}{4}$	4	8
7	5	2	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{4}$	4	7	—	—
6	6	$3\frac{1}{2}$	5	8	—	—	—	—
5	7	9	—	—	—	—	—	—

Diese Zahlen bedeuten keine bestimmte Expositionszeit, sondern sind Verhältniszahlen. Für 12 Uhr Mittag an einem sonnenklaren Tag im Juni wird 1 als Grundzahl angenommen.[1]) In einem geschlossenen, aber noch hellen Arbeitsraum muß bei zerstreutem Licht die Exposition im Vergleich zum Sonnenlicht etwa 5—10 mal verlängert werden.

Man lerne allmählich aus der Helligkeit des Bildes auf der Mattscheibe die Exposition zu beurteilen. Um sich zu üben, suche man, nachdem für eine bestimmte Blende die Exposition gefunden worden ist, mit Hilfe verschiedener Blenden, welche bei gleicher Gegenstandsbeleuchtung ein helleres oder dunkleres Bild geben, wie dies bei einer Blende allein aber mit verschiedenstarker Gegenstandsbeleuchtung in gleicher Weise zutrifft, die Exposition zu ermitteln.

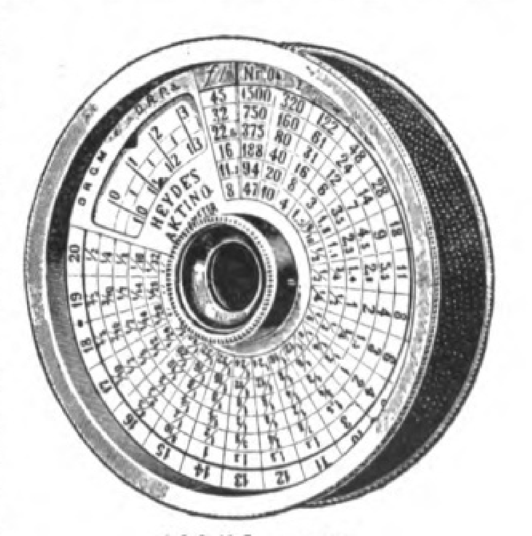


Abbildung 27.

Zur Bestimmung der Exposition wurden Aktino- oder Photometer hergestellt, welche auch für die Dokumentenphotographie sich eignen können. Das Heyde Aktinometer (Abbildung 27) und das Paubel Pecco Aktinometer sind optische Instrumente. Sie geben durch Drehung eines farbigen Prismas, wobei auf die Details der Schatten eingestellt wird, die einzelnen

[1]) Rezepte und Tabellen für Photographie und Reproduktionstechnik (Tabelle 25) von Dr. I. M. Eder. Verlag von Knapp, Halle.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Expositionskoeffizienten, die nebeneinander geordnet die Belichtungszeit bei einer bestimmten Plattenempfindlichkeit erkennen lassen.

Grundprinzip des optischen Photometers ist, das von dem Gegenstand reflektierte Licht durch das farbige (blaue) Prisma zu messen.

Wynnes Infallible, Watkins Beemeter, sowie die Foco-Belichtungsuhr von E. Wünsche sind chemisch messende Instrumente. Durch Vergleich eines am Licht sich färbenden Papieres mit einem Tonmuster wird der Intensitätsgrad der Beleuchtung gemessen. Grundprinzip des chemischen Photometers ist, das freie Licht, und nicht das von dem Gegenstand reflektierte zu bestimmen. Die letzteren Instrumente sind theoretisch richtiger als die ersteren, haben aber den Nachteil, daß das lichtempfindliche Papier dem Einfluß der Luftfeuchtigkeit mehr oder weniger unterworfen ist und daß das Ablesen der Expositionszeit erst dann geschehen kann, wenn das Probepapier den richtigen Farbenwert erreicht hat. Die Foco-Belichtungsuhr besitzt dagegen den großen Vorteil, daß sie für verschiedene Plattenempfindlichkeiten bezw. Sensitometergrade eingestellt werden kann. Abbildung 28.

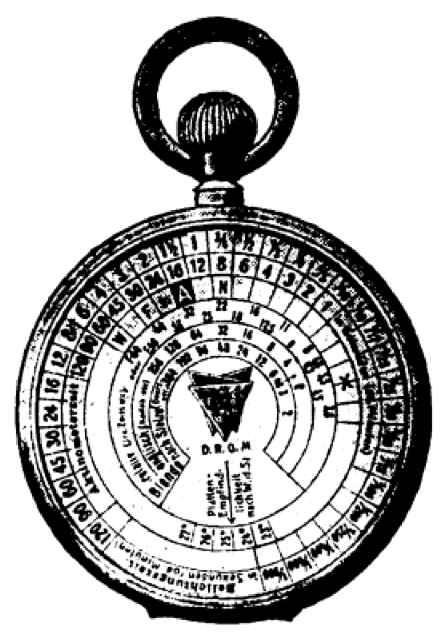


Abbildung 28.

Für Autochromisten hat Lumière u. Cie. ein besonderes Chronoskop in den Handel gebracht.

Die Belichtungszahlen, welche mittels eines Photometers für Unendlich gefunden wurden gelten aber nicht ohne weiteres für Aufnahmen in Naturgröße oder für Vergrößerungen. Für diese Zwecke werden eigene Tabellen berechnet. Die Belichtungszeit muß nämlich mit dem Verlängerungsfaktor multipliziert werden. Hierauf wurde bereits in Abschnitt „Blende" hingewiesen, weil eine Blende z. B. von $F:5$ bei Einstellung auf Unendlich anders wirkt, als wenn der geringe Gegenstandsabstand die Brennweite in Bildweite umgeändert hat.

Man dividiert die Bildweite d. h. den Abstand des Bildes auf der Mattscheibe bis zum Objektiv durch die Brennweite und erhebt den Quotienten ins Quadrat. Mit dieser Zahl wird die für Unendlich (einfache Brennweite) gefundene Belichtungszeit multipliziert.

In folgender Tabelle ist die obere Zahl der Quotient aus Bildweite dividiert durch die Brennweite. Die untere Zahl ist das Quadrat des Quotienten oder der Verlängerungsfaktor.

1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25	1,30	1,35	1,40
1,00	1,10	1,21	1,32	1,44	1,56	1,69	1,82	1,96
1,45	1,50	1,55	1,60	1,65	1,70	1,75	1,80	1,85
2,10	2,25	2,40	2,56	2,72	2,89	3,06	3,24	3,42

Digitized by Google
Original from
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

1,90	1,95	2,00	2,05	2,10	2,15	2,20	2,25	2,30
3,61	3,80	4,00	4,20	4,41	4,62	4,84	5,06	5,29

2,35	2,40	2,45	2,50	2,55	2,60	2,65	2,70	2,75
5,52	5,76	6,00	6,25	6,50	6,76	7,02	7,29	7,56

2,80	2,85	2,90	2,95	3,00	3,17	3,32	3,47	3,74
7,84	8,12	8,41	8,70	9,00	10	11	12	14

4,00	4,24	4,46	5,00	5,48	5,93	6,33	6,72	7,07
16	18	20	25	30	35	40	45	50

Wenn das Objektiv z. B. 10 cm Brennweite hat und für die Vergrößerung die Bildweite 30 cm beträgt, so wird 30 durch 10 dividiert. Der Quotient 3 in das Quadrat erhoben gibt den Verlängerungsfaktor 9. Würde mit dem nämlichen Objektive infolge seiner Lichtstärke und Außenbeleuchtung bei Einstellung auf Unendlich 4 Sekunden Exposition erforderlich sein, so müßte die Exposition zum Zwecke der Vergrößerung 36 Sekunden dauern. Man ersieht aus diesem Beispiel, daß die Nichtbeachtung des Verlängerungsfaktors ganz bedeutende Unterexpositionen verursachen kann.

Die Expositionsdauer im Allgemeinen hängt ferner von der Fähigkeit des Originales, das Licht zu reflektieren, ab. Nur die Erfahrung kann für eine Gattung von Gegenständen ein annähernd sicheres Urteil über ihr Reflexionsvermögen lehren.

Die Expositionsdauer ist ferner noch durch die Empfindlichkeit der Platte, welche mit Sensitometergraden bezeichnet wird, bedingt.

Die Sensitometergrade werden entweder nach Scheiner, Watkin, Wynne oder Warnerke berechnet. Die Bezeichnung nach Scheinergrade ist die zuverlässigste. Die Warnerkegrade dagegen sind sehr ungenau.

Vergleichungstabelle der Sensitometergrade:

Bezeichnung der Platte	Scheiner	Watkin	Wynne	Warnerke		Relative Empfindlichkeit
				Hell	Dunkel	
wenig empfindlich	1	14	24	14	10	48
	2	18	27	15	11	38
	3	23	30	16	11,5	30
	4	30	35	17	12	23
	5	38	40	18	13	18
normal empfindlich	6	48	44	19	14	14
	7	62	50	20	15	11
	8	78	57	21	16	9
	9	101	64	22	17	7
	10	129	72	23	18	5,5
hoch empfindlich	11	164	81	24	19	4,3
	12	209	92	25	20	3,4
	13	266	104	26	21	2,6

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Bezeichnung der Platte	Scheiner	Watkin	Wynne	Warnerke Hell	Warnerke Dunkel	Relative Empfindlichkeit
höchst empfindlich	14	339	117	27	22	2,0
	15	432	132	28	23	1,6
	16	531	150	29	24	1,3
	17	702	169	30	25	1
	18	895	190	31	26	0,8
	19	1040	215	32	27	0,6
	20	1454	243	33	28	0,5

Beispiel I: Hat eine Platte 14⁰ Scheiner und eine andere 5⁰ Scheiner, so verhält sich die Empfindlichkeit wie 2 : 18; die 5⁰ Scheinerplatte muß also 9 mal länger belichtet werden.

Beispiel II: Hat eine Platte 9⁰ Scheiner und eine andere Warnerke 14 dunkel, so muß die Warnerkeplatte ungefähr 2 mal länger belichtet werden als die Scheinerplatte, weil für die erstere 14 relative Empfindlichkeit und für die letztere 7 relative Empfindlichkeit ist. Man möge sich also durch die numerisch höhere Warnerkegrade keine höhere Empfindlichkeit der Platte vortäuschen. Nicht alle Fabriken haben sich entschließen können, ihre Produkte mit Sensitometergraden zu bezeichnen.

Eine gute Methode, die relative Empfindlichkeit von zwei verschiedenen Platten festzustellen, ist eine Stereoskopaufnahme. Man schneidet eine große Platte in zwei kleinere auseinander. In die Kassette werden von jeder Gattung je eine Platte nebeneinandergelegt, mit gleicher Blende exponiert, gleichzeitig entwickelt und fixiert. Zur Kontrolle, ob etwa ein Fehler durch ungleiche Größe der Blende u. a. entstanden sei, wird eine zweite Aufnahme gemacht, aber dieses Mal wird die Platte, welche auf der rechten Seite in der Kassette lag in die Linke eingelegt.

Zur genauen Einhaltung der Exposition ist eine Stoppuhr, deren einer Zeiger die Sekunden und ihre Bruchteile, deren anderer die Minuten, gewöhnlich bis zu einer $^1/_2$ Stunde angibt, zu empfehlen. Mit einem einfachen Druck kann die Uhr neu eingestellt werden.

5. Das Aufnahmematerial.

Die lichtempfindlichen Substanzen, welche in der Dokumentenphotographie als Aufnahmematerial zur Verwendung kommen, besitzen je nach ihrer Art und Aufbereitung eine bestimmte Leistungsfähigkeit, so daß eine Platte, welche in einem Falle ein vorzügliches Bild gibt, in einem anderen es versagt. Die Sondereigenschaften einer Platte können aber auch große Vorteile bieten.

Der Dokumentenphotograph würde nun einen sehr schlechten Lehrgang einschlagen, wollte er etwa seine ersten Versuchsaufnahmen

Digitized by Google | Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

an einem alten Codex mit Prismenapparat und Bromsilberpapier machen. Er würde auf diese Weise sich über die Ansprüche, welche an eine gute Aufnahme gemacht werden können und müssen und über die Leistungsfähigkeit des Materials erst spät ein richtiges Urteil bilden können. Selbst wenn es ihm gelingt mit festen Arbeitskonstanten eine gute photographische Vorlage nachzumachen, so wird er in dem nächsten anders gearteten Falle die Arbeitssicherheit verlieren.

Man beginne mit der Aufnahme von einer Drucksache mit schwarzem scharfgeschnittenem Text auf glattem weißem Papier und benütze dazu eine sogenannte Diapositivplatte. Mittels einer Multiplikatorkassette (Abbildung 22) mache man auf derselben Platte Aufnahmen von der gleichen Stelle des Originals mit verschiedenen Expositionen. Die Diapositivplatte ist oft 20 mal weniger empfindlich als die gewöhnliche Bromsilberplatte, was bei der Exposition zu beachten ist. Die Platte mit den verschiedenen Expositionen z. B. von 1, 2, 3, 4, 5, 6 Minuten wird kurz entwickelt. Man zählt dabei etwa bis 400, spült mit Wasser ab und fixiert die Platte während 6 Minuten. Als Entwickler kann das in Kapitel 10 empfohlene Metol-Hydrochinon dienen. Dann mache man eine neue Serienaufnahme mit Expositionen von 6 Minuten aufwärts und zähle beim Entwickeln bis 600. Auf diese Weise wird man in einer geradezu unfehlbaren Weise ein Teilbild erhalten, das glasklare Zeichnung auf wirklich dunklem Felde gibt. Bei verschiedenen Versuchen wird man beobachten können, daß eine zu reichliche Belichtung und eine zu lange Entwicklung gern Schleier oder kleine Nadelstiche verursachen.

Hat man keine Multiplikatorkassette, so bringt man vor die Negativplatte einen dünnen Karton mit Ausschnitten, wie die Abbildungen 29 und 30 zeigen.

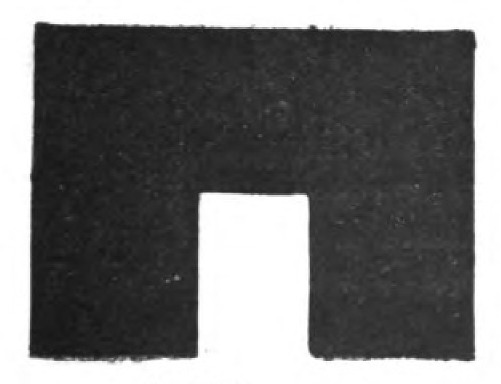


Abbildung 29.

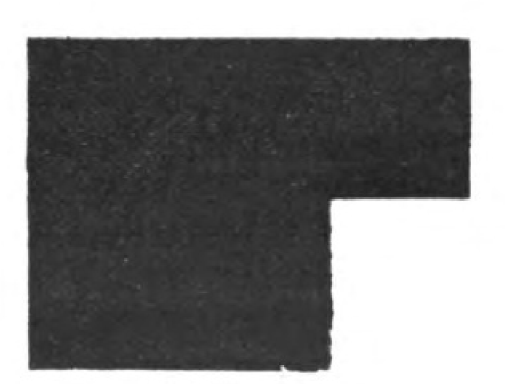


Abbildung 30.

Mit denselben wird ein Flächenteil für die Exposition freigelegt, während der übrige gedeckt ist.

Wenn die Diapositivplatte an erster Stelle erwähnt wurde, so war es, weil diese Platte auch in den kleineren photographischen Handlungen zu erhalten ist und sich zu den erwähnten Versuchszwecken meist gut eignet. Es gibt aber Ausnahmen.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Für scharfe, gutgedeckte Strichaufnahmen wird man aber sonst die photomechanische Platte verwenden, welche oft einen Zusatz von Jodsilber besitzt. Nicht selten ist die photomechanische Platte eine Diapositivplatte und enthält auch Chlorsilber.

Beide Platten sind für Gelb, Grün und Rot nicht empfindlich und zwar in einem noch geringerem Maße als die gewöhnliche Bromsilberplatte. Ihre spezifische Farbenempfindlichkeit liegt im Blau-Violett. Zur Reproduktion von stark vergilbten Urkunden eignet sich also diese Platte nicht. Hierzu wird die sogenannte photomechanische Zeitplatte benützt, welche ortho- oder panchromatisch sein kann.

Orthochromatisch werden Platten genannt, welche durch einen Farbstoff aus der Gattung der Eosine für Gelb und meistens teilweise auch für Grün sensibilisiert worden sind. Damit hat die Platte aber noch keineswegs die Empfindlichkeit für Blau und Violett verloren. Diese kann sogar noch so vorherrschen, daß die blauen Strahlen mit einer Gelbscheibe zurückgehalten werden müssen. Mittels gewisser Kompensationsfilter kann das Blau-Violett auch soweit unterdrückt werden, daß die Platte richtig oder nur gelb- oder grünempfindlich ist.

Panchromatisch wird eine Platte genannt, welche durch rote oder blaue Farbstoffe, wie Aetylrot, Orthochrom, Pinachrom, auch für Rot empfindlich gemacht wurde.

Filterlose Platten heben aus dem Original nur bestimmte Farbenwerte z. B. Gelb heraus. Derartige Emulsionen, so von Sillib und Brückmann-München und der Albert Cie.-München dienen zur Herstellung der Teilplatten für Farbendrucke.

Diese Platten müssen wie die nasse Jodplatte,[1]) welche die gewöhnliche nicht sensibilisierte photomechanische Trockenplatte ersetzt, naß verarbeitet werden.

Die gewöhnliche Bromsilbergelatinetrockenplatte ist bedeutend lichtempfindlicher, liefert aber niemals ein so gut gedecktes Bild wie die photomechanische Platte. Bei reichlicher Exposition ist sie für Aufnahmen von leichtgelblichen Dokumenten noch zulässig.

Das gleiche gilt von dem gewöhnlichen Negativpapier, das bei Prismenaufnahmen benützt wird und wovon bereits im Kapitel 2 die Rede war.

Zu Aufnahmen mit ultravioletten Strahlen hat V. Schuhmann eine Spezialplatte hergestellt, welche „bindemittelarm“ ist. Eine dichte Gelatine würde durch Absorption die ultravioletten Strahlen zu dem tiefer gelegenem Bromsilberkorn nicht gelangen lassen.

Platten, welche gänzlich frei von Gelatine sind, eignen sich jedoch nicht für ultraviolette Aufnahmen. Es scheint, daß ein ge-

---

[1]) Das nasse Kollodiumverfahren in Bd. II des Ausführlichen Handbuches der Photographie. Von Dr. J. M. Eder. Verlag W. Knapp, Halle a. S.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

wisser Prozentsatz an Gelatine durch Fluoreszenz ein kräftigeres latentes Bild erzeugt.[1])

Für Aufnahmen mit Infrarot[2]) eignen sich aus den Handelsprodukten die Pinacyanol-Bade-Platte von Westendorp und Wehner, A. G. Köln a. R., sowie die Spektralplatten von Wratten und Wainright, St. Croydon, England.

In der Dokumentenphotographie können alle Platten, ausgenommen die Autochrom- oder andere farbenphotographische Platten versagen.[3]) Es ist dies besonders der Fall, wenn zwei spektral nahe liegende Farbenwerte aufgenommen werden sollen, z. B. zwei Schriftzüge, die mit verschiedener aber visuell sehr ähnlicher Tinte ausgeführt wurden. Die übrigen Platten können vielleicht zwei Striche, aber ohne ihre charakteristischen Merkmale geben.

Jedem Plattenpacket wird die von Lumière-Lyon ausgearbeitete Gebrauchsanweisung beigegeben.

Manchmal kann es für den Dokumentenphotographen notwendig sein, die Farbenempfindlichkeit einer Platte nach festen Anhaltspunkten zu prüfen.

Die geeignetste Methode ist die spektroskopische Prüfung. Es ist nicht sehr schwer, auch mit einem kleineren Spektroskop die spezifische Farbenempfindlichkeit festzustellen. Dem wenig Erfahrenen gelingt es aber nicht so leicht, das Ergebnis dieser Prüfung, welche auf der Wirkung des reinen Lichtes beruht, zu einer richtigen Auswahl der Platten für die gemischten Gegenstandsfarben zu verwerten.

Einfacher gestaltet es sich mit Hilfe der Farbentafel von Hübl festzustellen, welche Platte die gewünschte Deckung gibt und welche

---

[1]) V. Schuhmann, Sitzungsbericht der Kais. Akad. d. Wissenschaften, Wien 1893. Bd. 102. S. 994. Kayser, Spektroskopie I S. 621.

[2]) Eders Ausführliches Handbuch der Photographie Bd. I. Teil 3. S. 266 und die Schrift, Ueber die bisherigen Beobachtungen im ultraroten Spektrum, von Dr. W. Beetz, Verlag Barth. Leipzig 1907. Ueber einen neuen Sensibilisator. Artikel von Dr. E. König in Heft 4, 1914 der Photogr. Rundschau.

[3]) Die Theorie und Praxis der Farbenphotographie mit Autochromplatten. Von Arthur Freiherr von Hübl. Dritte umgearbeitete Auflage. Mit 6 Abbild. Preis 2 M., in Ganzleinenband 2,50 M. 1909.

Die Photographie in natürlichen Farben mit besonderer Berücksichtigung des Lippmannschen Verfahrens, sowie jener Methoden, welche bei einmaliger Belichtung ein Bild in Farben liefern. Von Eduard Valenta, k. k. Professor und Sektionsvorstand an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien. Zweite, vermehrte und erweiterte Auflage. Mit 32 Abbildungen und 6 Tafeln. Preis 6 M., in Ganzleinenband 6,60 M. 1894.

Dreifarbenphotographie nach der Natur nach den am Photochemischen Laboratorium der Technischen Hochschule zu Berlin angewandten Methoden. Von Geh. Reg.-Rat Dr. A. Miethe, Prof. an der Kgl. Technischen Hochschule zu Berlin. Mit 1 Dreifarbendruck und 9 Abbildungen. Zweite Auflage. Preis 2,50 M.

Die Dreifarbenphotographie mit besonderer Berücksichtigung des Dreifarbendruckes und ähnlicher Verfahren. Von Arthur Freiherr von Hübl. Dritte umgearbeitete Auflage. Mit 40 Abbildungen und 4 Tafeln. Preis 8 M., in Ganzleinenband 8,60 M. 1902. Verlag Wilhelm Knapp, Halle a. S.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Expositionen dazu nötig sind. Das Werk „Die photographischen Lichtfilter" von Frhr. von Hübl, Verlag W. Knapp, Halle a. S., enthält eine solche Farbentafel.

6. Die Lichtfilter.

Die Lichtfilter werden in monochromatische, Kompensations-, Selektions- und Schutzfilter eingeteilt.

Die monochromatischen Filter sollen nur einheitlich gefärbte Strahlen des Spektrums durchlassen und dienen hauptsächlich zu Gegenstandsbeleuchtung.

Unter den Kompensationsfiltern sind tonrichtige Filter, Komplementär- und Kontrastfilter zu unterscheiden.

Das tonrichtige Filter soll auf dem photographischen Bild die natürlichen Helligkeitsunterschiede des Originals durch schwarze und weiße Töne so wiedergeben, wie das Kolorit sie aufweist. Der Effekt soll also orthochromatisch sein.

Das Komplementärfilter hat die Aufgabe, die Strahlen des Normalspektrums proportional so weit auszugleichen, daß dieselben auf einer panchromatischen Platte gleich wirksam sind. Die vom Filter durchgelassenen Strahlen sind zu der Farbe des photographisch wirksamen Lichtes komplementär. Daher die Bezeichnung Komplementärfilter. Eine hierzu benützte panchromatische Platte arbeitet dann isochromatisch. Mit der isochromatischen Platte wird aus einem Farbenbild der Schwarzgehalt herausgehoben, welcher im Vierfarbendruck die sogenannte Schwarzplatte stellt.

Das Kontrastfilter hat die Aufgabe, eine Farbe des Originals den andern Farben gegenüber stärker hervorzuheben, ohne diese jedoch ganz zu unterdrücken.

Zu den Kompensationsfiltern gehören die sogenannten Gelbscheiben. Nicht zu jeder Platte paßt aber jedes Gelbfilter, um die angestrebte Orthochromasie zu erzielen.

Bereits in Kapitel 2 wurde die Herstellung einer Serie von gelben Flüssigkeitsfiltern angegeben. In folgendem sei noch die Anweisung für die Herstellung von vier trockenen Gelbscheiben gegeben.

Gelbfilter I. mit Absorption bis zu ca. 415 $\mu\mu$
„ II. „ „ „ „ „ 425 $\mu\mu$
„ III. „ „ „ „ „ 435 $\mu\mu$
„ IV. „ „ „ „ „ 450 $\mu\mu$

I. Gelatinelösung:	Wasser . . .	100 ccm
	Gelatine . . .	6 gr
II. Gelblösung:	Wasser . . .	200 gr
	Rapid-Filtergelb .	1 gr
	(Farbwerke Höchst a. M.)	
Für Gelbfilter I.	Wasser	21 ccm
	Gelblösung . .	3 ccm
	Gelatinelösung .	120 ccm

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Für Gelbfilter II.	Wasser . . .	18 ccm
	Gelblösung . .	6 ccm
	Gelatinelösung .	120 ccm
Für Gelbfilter III.	Wasser . . .	12 ccm
	Gelblösung . .	12 ccm
	Gelatinelösung .	120 ccm
Für Gelbfilter IV.	Gelatinelösung .	120 ccm
	Gelblösung . .	24 ccm
Für Gelbfilter V.	Gelatinelösung .	120 ccm
	Gelblösung . .	50 ccm.

Auf ein gut gereinigtes und genau nivelliertes, plangeschliffenes Glas werden für je 100 qcm 7 ccm der Farbengelatine gegossen. Nachdem die Schicht getrocknet, werden zwei solche Platten zusammengekittet. Hierzu dient mit Xylol verdünnter Kanadbalsam. Man gießt einige Tropfen in die Mitte des einen Glases, preßt beide zusammen und bringt sie unter ein Kilogewicht. An den Seiten dringt der überschüssige Balsam heraus. An einen warmen Ort gestellt soll die Verkittung in etwa 8 Tagen hart sein. Die Filterscheiben werden dann mit Papierstreifen oder dgl. eingefaßt.

Autochromgelbfilter für Tageslicht (nach Hübl):

Gelatinelösung	8 : 100	57 ccm
Filtergelb K	1 : 100	6 ccm
Echtrot D	1 : 1000	7 ccm

Von der filtrierten Farbgelatinelösung werden 7 ccm auf 100 qcm Glasfläche warm aufgetragen.

Eine sehr einfache Methode zur Herstellung verschiedener Arten von Filtern ist das Anfärben einer ausfixierten Gelatineplatte. Dieselbe kann vorbeleuchtet sein. Solche Filter sind natürlich sehr ungleichmäßig. Exakte Filter verlangen eine Spezialgelatine. (Farbwerke in Höchst a. M.) Vorzügliche Kontrastfilter (v. Aarland) werden durch Voigtländer-Braunschweig, Zeiß-Jena, Goerz-Berlin u. a. geliefert.

Die Sektionsfilter dienen zur Auswahl einer bestimmten Farbengruppe des Spektrums, wobei die übrigen gänzlich zurückgedrängt werden. Für ihre Herstellung und Verwendung müssen wir an das Spezialwerk von Hübl,[1]) und an die Monographien der Dreifarbenphotographie verweisen. Diese Filter dienen hauptsächlich für den Farbendruck.

In der Palimpsestphotographie kommen die verschiedensten Filter in Anwendung, besonders aber die Komplementär- und Kontrastfilter.

Für die gewöhnliche Dokumentenphotographie kommen meist nur die Gelbscheiben in Betracht.

Da es aber gelegentlich vorkommen kann, daß der Dokumentenphotograph auch andere Lichtfilter bedarf, so sei hier das gewöhn-

[1]) Die photographischen Lichtfilter. Von A. von Hübl. Verlag W. Knapp, Halle a. S. 1910.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

liche Absorptionsschema nach der subtraktiven Farbenmischung wiedergegeben.

Gruppe I.	Gruppe II.	Gruppe III.
Rot, Orange, Gelb.	Grün.	Blau, Violett.

Gelbes Filter.

Nicht absorbierter Teil	Absorbierter Teil.
Rot, Orange, Gelb, Grün.	

Rotes Filter.

Nicht absorbierter Teil	Absorbierter Teil.
Rot, Orange, Gelb.	

Blaues Filter.
Absorbiert den gesamten Rest.

Zur genaueren Untersuchung der Absorptionswirkung eines Lichtfilters kann ein Handspektroskop mit Wellenskala dienen. (Zeiß-Jena und von Schmidt und Haensch, Berlin, Prinzessinnenstr. 16.) Besser ist das Vergleichsspektroskop von Zeiß. Abbildung 31.

Schutzfilter werden solche farbigen Gläser oder Filter genannt, die jene Strahlen der Dunkelkammerbeleuchtung absorbieren, welche die lichtempfindliche Platte aktinisch beleuchten und daher verschleiern würden.

Die Dunkelkammerbeleuchtung wird häufig „sicher" genannt, wenn die Platte im Abstand von 50 cm von der Lichtquelle während 30 Sekunden belichtet im Entwickler keine Schwärzung gibt.

Die Firma Meister Lucius und Brüning in Höchst am Main bringt „Rot für Dunkelkammerlicht" in Handel, das Licht von λ 700 bis 620 $\mu\mu$ durchläßt, und daher für gelb-grünempfindliche Platten zulässig ist. Zwei gleichgefärbte Scheiben bilden ein Filter.

Farbgelatine zum Ueberziehen von Glasscheiben:

Wasser	100 ccm
Farbstoff	4,5 g
Gelatinelösung 6 %	500 ccm

Auf je 100 qcm Plattenoberfläche kommen 7 ccm Farbengelatine.

Flüssigkeitsfilter für elektrische Lampen:

Wasser	800 ccm
Rot für Dunkelkammerlicht	10 g

„Dunkelrot für Dunkelkammerlicht" läßt nur Rot von λ 700 bis 670 $\mu\mu$ und Blaugrün von λ 540 bis 520 $\mu\mu$ durch. Es ist für panchromatische, Orthochrom-, Pinachrom-, Pinaverdol- und Autochromplatten zu empfehlen. Mit Pinacyanol- und Dicyaninplatten ist jedoch Vorsicht geboten. Man benütze bei diesen Platten am besten kein Licht, da sie auch für Dunkelrot sehr empfindlich sind.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Farbgelatine:	Wasser	100 ccm
	Farbstoff	4,5 g
	Gelatinelösung 6 %	500 ccm

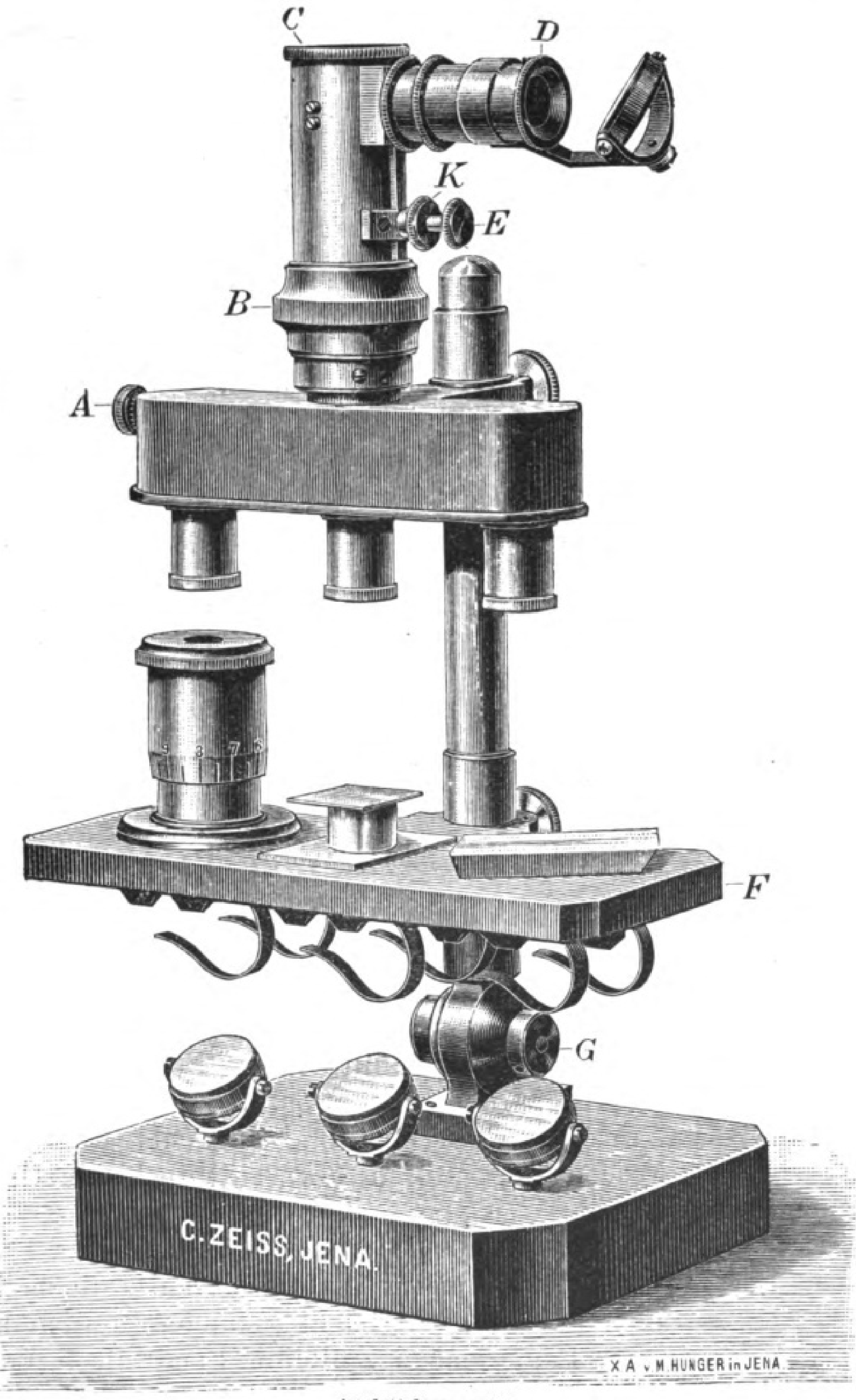


Abbildung 31.

Flüssigkeitsfilter für elektrische Lampen.

A. Vorratslösung:	Wasser	100 ccm
	Dunkelrot für Dunkelkammerlicht .	4,5 g

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

B. Gebrauchslösung:	Wasser	1000 ccm
	Tartrazin	10 g
	Vorratslösung A	16 ccm

„Grün für Dunkelkammerlicht“ läßt nur Rot von λ 700 bis 670 μμ und Blaugrün von λ 550 bis 515 μμ durch und dient für gewöhnliche und orthochromatische Platten.

Farbgelatine:	Wasser	100 ccm
	Gelatinelösung 6 %	500 ccm
	Farbstoff	4 g

Flüssigkeitsfilter für elektrische Lampen:

Vorratslösung:	Wasser	100 ccm
	Grün für Dunkelkammerlicht . .	4 g
Gebrauchslösung:	Tartrazin	10 g
	Wasser	100 ccm
	Vorratslösung	8 ccm

Diapositivplatten und Bromsilberpapiere können mit gelbem Licht verarbeitet werden. Bei Gaslichtpapier ist noch größere Freiheit gestattet, so gewöhnliches Lampenlicht in einigem Abstande. Vorsicht ist aber nicht unnütz.

Im Handel finden sich Dunkelkammerlampen verschiedener Konstruktion und Preislagen für Petroleum-, Gas und elektrisches Licht. Sehr zu empfehlen sind die Osmi-Lampe von Kindermann, Berlin und die elektrische Flüssigkeitslampe nach Stenger von Ad. Schuch, Worms. Für Reisen gibt es zusammenschiebbare oder zusammenklappbare Lampen verschiedener Art.

7. Die Dunkelkammer.[1]

Das Einlegen, Entwickeln und zum Teil auch das Fixieren erfolgt gewöhnlich in der Dunkelkammer.

Die Fenster werden mit schwarzem Papier überklebt oder mit lichtdichten Läden oder Rollvorhang und dgl. verschlossen. Wenn möglich sehe man auch einen Ausschnitt in dem Fensterverschluß mit Schieber vor, der zu Vergrößerungsarbeiten mit Tageslicht dienen kann.

Soll Ein- und Ausgehen in der Dunkelkammer bei Tageslicht möglich sein, so werden Doppeltüren oder entsprechende Gardinenvorrichtungen angebracht.

Alle Gebrauchsgegenstände, wie Schalen, Flaschen, das Tropfglas für Bromkalium, Trichter und Mensuren, sollen ihren bestimmten Platz haben, so daß sie auch im Dunkelen leicht gefunden werden können.

Schalen werden aus Papiermaché, Zelloidin, Emaillblech, Porzellan gepreßtem Glas (v. Sievert) usw. hergestellt. Es ist darauf zu achten, ob das Material nicht leicht Sprünge bekommt, in welche sich die Salze der Lösungen hineinsetzen und so manche Mißerfolge verursachen. Papiermaché ist daher meist nicht zu empfehlen.

---

[1]) Mehreres über diesen Gegenstand wurde bereits in Kapitel 2 gesagt.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Die Schalen müssen etwas größer als die Platten sein, damit man zum Herausheben der Platten Raum hat. Rippen oder Vertiefungen in der Schale sind aus gleichem Grunde sehr erwünscht,

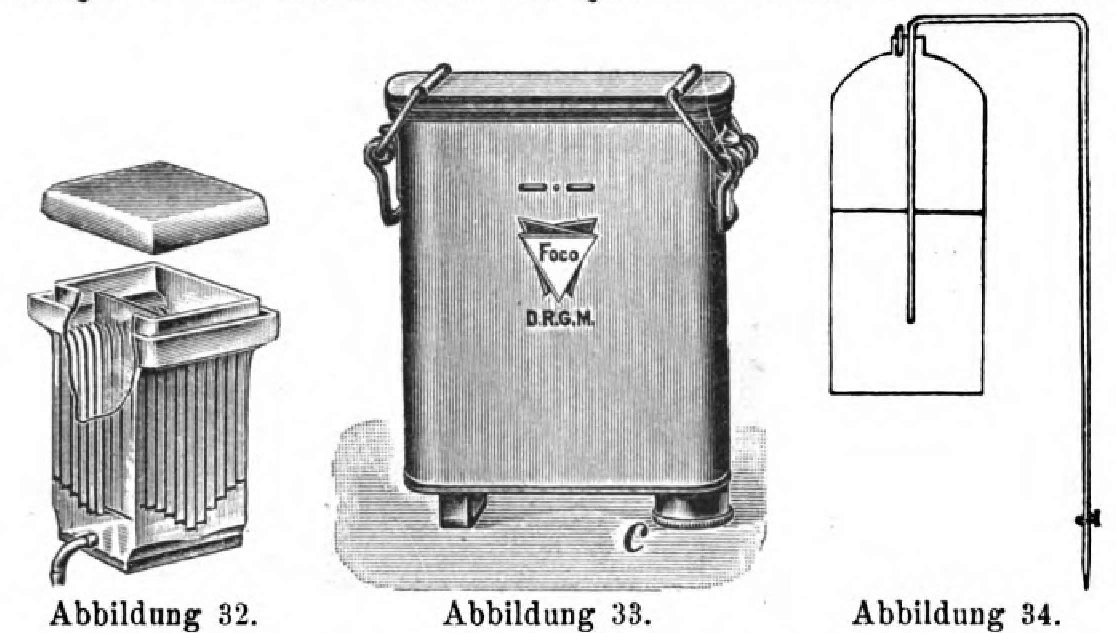


Abbildung 32. Abbildung 33. Abbildung 34.

müssen sich aber leicht ausspülen lassen. Zur gleichzeitigen Entwicklung mehrerer Platten und insbesondere zur sogenannten Standentwicklung werden Glaströge (Abbildung 32 der Glashütten von Poncet, Berlin SO 16) und Metalldosen (Abbildung 33 von der Firma E. Wünsche, Dresden) benützt.

Große Küvetten bis zu 35,5 × 46 cm liefert Hoh & Hahne, Leipzig.

Ist in der Dunkelkammer fließendes Wasser nicht vorhanden, so kann ein großes Gefäß mit einer sehr einfachen Hebevorrichtung, wie Abbildung 34 zeigt, gute Dienste leisten.

Solche Gefäße aber aus Glas und von kleinerem Innenraume eignen sich ebenfalls gut als Vorratsflaschen für gebrauchsfertigen Entwickler. Derselbe muß jedoch von der Luft durch eine dünne Paraffinschicht, welche auf den Entwickler gegossen wird, abgeschlossen werden.

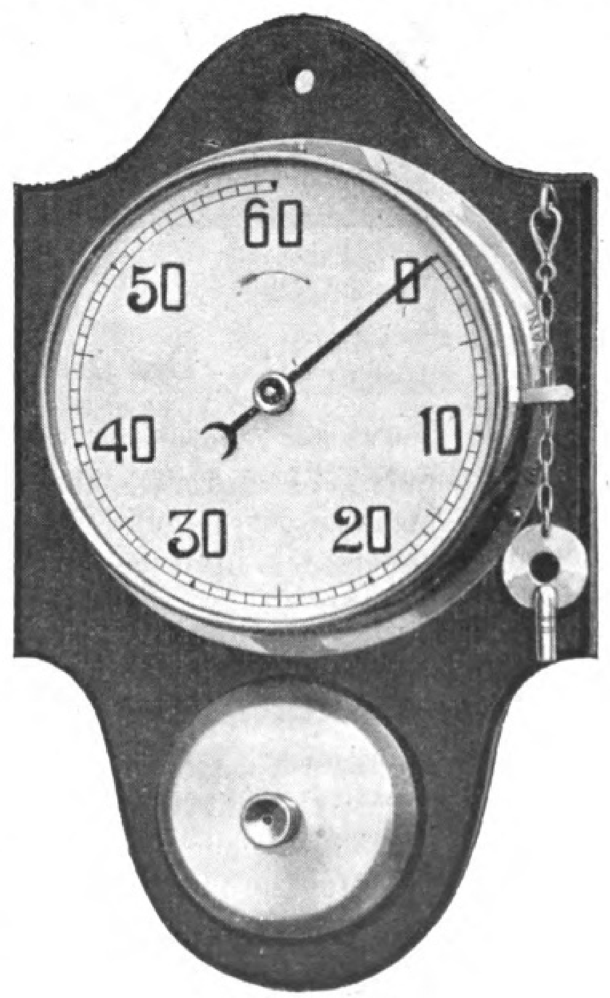


Abbildung 35.

Eine genaue Einhaltung der

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Entwicklungsdauer wird durch Zeichengebende Kurzzeitmesser erleichtert. Abbildung 35.

Solche und ähnliche Uhren liefert durch Detailgeschäft die Hamburg-Amerikanische Uhrenfabrik und die Firma Gebr. Junghans, beide in Schramberg im Schwarzwald.

Zum Auswechseln, Entwickeln und Fixieren der Platten stellt der Handel verschiedene Dunkelkammerzelte zur Verfügung. Abbildung 36. Postis-Dunkelkammerzelt der Firma P. Stender, Hamburg 36.

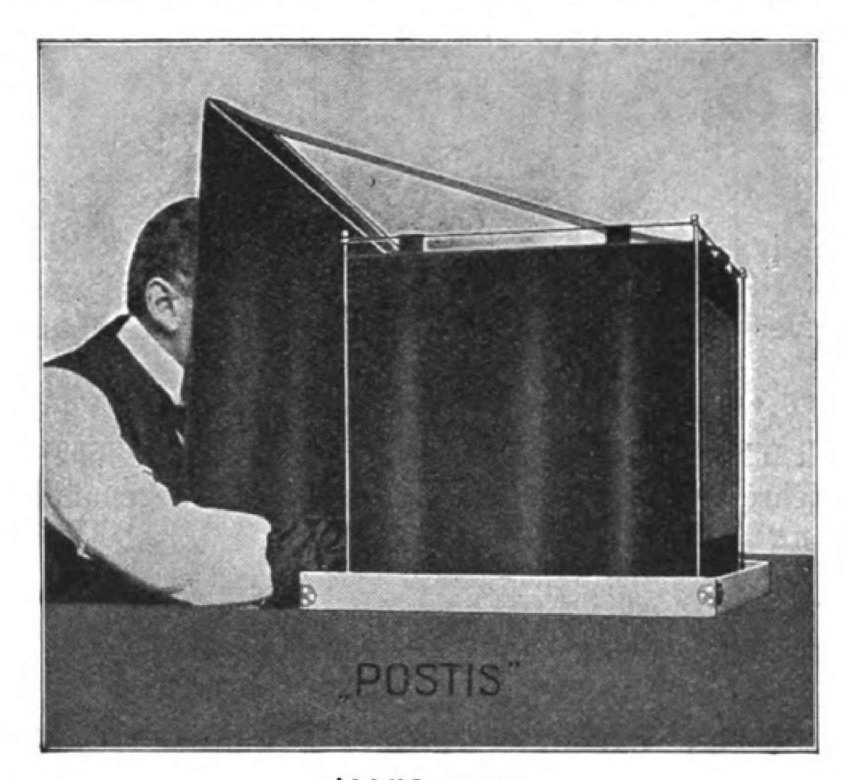


Abbildung 36.

8. Die Entwicklung.[1])

Das durch die Exposition in der lichtempfindlichen Schicht entstandene latente Bild wird mit einem Reduktionsmittel sichtbar gemacht.

Die Wirkung des Reduktionsmittels wird durch ein Alkali, wie Aetznatron, Aetzkali, Pottasche, Soda u. dgl. beschleunigt. Ein Ersatz für Alkali ist Azeton.

Verzögernd und kontrastbildend wirkt das Bromkalium, das in 10 % Lösung dem Entwickler in einigen Tropfen zugegeben wird. Der Entwickler wird haltbarer und bräunt sich weniger schnell, wenn demselben schwefligsaures Natron oder Kaliummetabisulfit beigegeben wird.

Für die Praxis wurden verschiedene Entwickler-Rezepte ausgearbeitet. Jede Fabrik sucht gewöhnlich die günstigste Zusammensetzung der oben genannten drei Bestandteile für ihre Entwickler und Platten

[1]) Die Entwickelung der photographischen Bromsilbergelatineplatte bei zweifelhaft richtiger Exposition. Von Arthur Freiherr von Hübl. Verlag W. Knapp, Halle a. S. 1907.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

zu ermitteln. Man soll sich daher an solche Gebrauchsanweisungen halten, da bei Platten die Gradation, bei Papieren aber die Farbe den gehegten Erwartungen sonst oft nicht entspricht.

An dieser Stelle wollen wir nur von einem Reduktionsmittel mehrere Zubereitungsvorschriften geben, nämlich von Glycin, der als Rapid- und Zeitentwickler klar arbeitet und gut deckt. Dann sei noch die Zusammensetzung einiger besonderer Lösungen angegeben.

Von anderen bekannteren Entwicklern sollen nur ihre besonderen Eigenschaften erwähnt werden.

Zum Ansetzen des Entwicklers wird entweder abgekochtes und erkaltetes oder destilliertes Wasser benützt.

Das schwefligsaure Natron darf nicht zu schwefelsaurem Natron verwittert sein. Es muß daher in Gläsern und nicht in Düten aufbewahrt werden. Schwefligsaures Natron (Natriumsulfit) ist nicht mit dem unterschwefligsauren Natron oder Fixiernatron zu verwechseln. Letzteres verursacht in dem Entwickler gerne Schleier. Hat man daher Fixiernatron berührt, so spüle man die Finger mit Wasser ab und trockne am Handtuch. Beim Einhalten dieser Regel werden viele Mißerfolge und Zweifel erspart bleiben, obwohl ein paar Tropfen Fixiernatron einen Entwickler nicht immer gebrauchsunfähig machen.

Die Entwicklerbestandteile müssen nacheinander gelöst werden, wenn in den Gebrauchsanweisungen nicht eine andere Reihenfolge angegeben wird.

Glycin ist ein weißliches Pulver, das im Wasser schwerlöslich, in Alkali dagegen leichtlöslich ist. Das Natriumsulfit wird also zuerst gelöst und dann wird das Glycin beigegeben.

Als Rapidentwickler in einer Lösung:

Wasser (warm)	1000 ccm
Natriumsulfit	25 g
Glycin	10 g
Aetzkali	8 g

Für normal belichtete Platten mischt man 1 Teil Lösung mit 15 Teilen Wasser.

Rapidentwickler in zwei getrennten Lösungen:

Lösung I.	Wasser	1000 ccm
	Natriumsuffit	250 g
	Pottasche	12 g
	Glycin	25 g
Lösung II.	Wasser	1000 ccm
	Aetzkali	100 g

Für normalbelichtete Platten nehme man 4 Teile der Lösung I und 1 Teil der Lösung II und 15 Teile Wasser.

Für gewöhnliche Entwicklung in einer Lösung:

Wasser	1000 ccm
Natriumsulfit	250 g
Pottasche	250 g
Glycin	50 g

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Zum Gebrauche nimmt man für normalbelichtete Platten von Lösung I 1 Teil mit 4 Teilen Wasser.

In zwei getrennten Lösungen:

Lösung I.	Wasser (warm)	1000 ccm
	Natriumsulfit	100 g
	Glycin	20 g
Lösung II.	Wasser	1000 ccm
	Pottasche	100 g

Für richtig beleuchtete Platten mischt man gleiche Teile von Lösung I und II und einen Teil Wasser.

Für überexponierte Platten nimmt man von Lösung II weniger, für unterexponierte mehr. Man kann die Lösung II zu diesem Zweck der Lösung I während der Entwicklung langsam beigeben.

Für Bromsilberpapier.

Lösung I.	Natriumsulfit	26 g
	Wasser	400 ccm
	Glycin	4 g
Lösung II.	Pottasche	20 g
	Wasser	200 ccm

Zum Gebrauch mischt man 2 Teile von I und 1 Teil von II mit 2 Teilen Wasser.

Für Standentwicklung (bei nicht mehr als 15° Celsius):[1])

Wasser (warm)	200 ccm
Natriumsulfit	1,5 g
Soda	25 g
Glycin	1,5 g

Nach der Lösung dieser Bestandteile wird 800 ccm kaltes Wasser und 15 Tropfen 10% Bromkalilösung beigegeben.

Warme Entwickler muß man vor Gebrauch abkühlen lassen, weil sie sonst zu schnell arbeiten und gerne Schleier verursachen.

Kontrastbildender Metol-Hydrochinon-Entwickler:

Wasser	1000 ccm
Natriumsulfit	100 g
Hydrochinon	7,5 g
Metol	5 g
Pottasche	40 g

Die Chemikalien sind getrennt nacheinander zu lösen.

---

[1]) „Die Standentwicklung als Universalmethode für alle Zwecke". Von E. Bleck, neubearbeitet von W. Wolf-Czapek. Deutsche Verlagsgesellschaft Union, Berlin. „Die Standentwicklung und ihre Abarten für den Amateur- und Fachphotographen. Ihr Wesen, ihre Ausführung sowie ihr Leistungsvermögen auf Grund eigener ausführlicher Untersuchungen". Von Hans Schmidt. M. 2,40. Die Standentwicklung ist sehr geeignet um zweifelhaft belichtete Platten anzuentwickeln. Dieselben können dann am besten nach den gewöhnlichen Verfahren fertig entwickelt werden.

Digitized by Google — Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Ein die Gelatine zugleich härtender und kontrastbildender Entwickler ist:

Hydrochinon	2 g
Natriumsulfit (wasserfrei)	20 g
Formol	40 Tropfen
Wasser bis zu dem Volumen von	100 ccm

Ein konzentrierter Metol-Hydrochinon-Entwickler, der sich auch gut auf der Reise hält ist:

I.	Wasser (dest.)	250 ccm	zuerst lösen
	Metol	3 g	
	Hydrochinon	8 g	
II.	Wasser (dest.)	250 ccm	warm lösen
	Natriumsulfit (krist.)	60 g	
III.	Pottasche	30 g	

Zuerst wird I und II gemischt, dann III zugegeben und kräftig geschüttelt. Nach dem Erkalten wird filtriert. Ausscheidende Kristalle werden durch Erwärmen und Beigabe von etwas Wasser gelöst.

Der konzentrierte Entwickler wird zum Gebrauch 3—5 mal mit Wasser verdünnt.

Metol ist ein sehr gebräuchlicher Entwickler. Er bringt das Bild schnell und arbeitet weich. Mit Sulfit ist es bei Luftabschluß sehr haltbar, jedoch vor Licht zu schützen. Durch die Kälte wird seine Wirksamkeit vermindert, ohne sie durch Erwärmen wieder zu gewinnen. Es ist im Handel unter den verschiedensten Empfehlungsnamen z. B. Brilliantentwickler, allein oder mit dem langsamer und härter arbeitenden erhältlich.

Hydrochinon empfohlen. Dasselbe ist in Wasser ziemlich löslich und hält sich gut in verschlossener Flasche. Frisch schleiert es gern.

Dem Adurol sowie dem Brenzeatechinentwickler werden ähnliche Eigenschaften beigelegt, wobei ihm aber eine größere Haltbarkeit, geringere Empfindlichkeit gegen Temperaturschwankungen und klare Entwicklung zugeschrieben wird.

Amidolentwickler für Tropen (38—40°):

Wasser	1000 ccm
Amidol (Diamidophenol)	5 g
Natriumsulfit (wasserfrei)	30 g
Ammoniumsulfat (Kristall) . . .	250 g

Der Entwickler hält sich zusammnngesetzt nicht lange, gibt aber bei 40 % noch sehr gute schleierfreie Negative.

Das in Wasser leicht lösliche Amidol kann sonst auch ohne Alkali benutzt werden. Es ist deshalb für Platten, welche mit Alkali gern kräuseln, sehr geeignet.

Auch folgender Glycinentwickler hat sich nach Saal für die Tropen bewährt:

Digitized by Google · Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

a) 1000 ccm destilliertes Wasser
80 g Natriumsulfit (krist.)
15 g Glycin
b) Pottasche 1 : 10.

Zum Gebrauche nimmt man zu je 100 Teile von a) etwa 15 Teile von b) und gibt noch hinzu

2 ccm Zitronensäure 1 : 10
4 ccm Aceton
1 ccm Formalin
10 ccm Alkohol.[1]

Pyrogallol ist ein in der Reproduktionstechnik sehr beliebter Entwickler. Er besitzt nur die unangenehme Eigenschaft die Fingernägel zu bräunen und bei wenig sorgfältiger Aufbewahrung rasch zu verderben.

Entwickler für photomechanische Platten (nach Jahr).

A.	Wasser (dest.)	500 ccm
	Caliummetabisulfit	5 g
	Pyrogallol	10—14 g
B.	Wasser (dest.)	500 ccm
	Natriumsulfit	50 g
	Natriumcarbonat	70 g
	Bromkali	1 g

Zum Entwickeln nimmt man von A. und B. gleiche Teile.

Größere Verbreitung hatte auch der Eisenoxalatentwickler gefunden. Er hält sich nur in getrennten Lösungen und kann nur mit vollständig kalkfreiem Wasser angesetzt werden.

Edinol ist ein sehr abstimmbarer, schleierfrei und ziemlich schnell arbeitender Entwickler, welcher stark konzentriert gehalten werden kann.

Das für die Tropen öfters empfohlene Rodinal ist konzentriertes Paramidophenol. Es ist ein guter Entwickler für Bromsilber- und Gaslichtpapiere.

Unterbelichtete Platten werden mit einem sehr energischen Entwickler und mit einer etwaigen Beigabe von Aetzkali behandelt.

Stark übeexponierte Platten werden in einer 1% Bromkalilösung vorgebadet.[2] Dann werden sie in den Entwickler gebracht, der wenigstens $^2/_3$ weniger Alkali als gewöhnlich enthalte. Wird dann auch in diesem Falle keine entsprechende Deckung erzielt, so gibt man den Rest Alkali bei und entwickle dann zweimal solange als gewöhnlich. Durch entsprechende Abschwächung nach dem Fixieren

---

[1]) Die Photographie in den Tropen. Von J. Johannsen. Verlag W. Güsserott, Berlin W. — Die Photographie in den Tropen mit den Trockenplatten. Von Alfr. Saal, Batavia, Verlag W. Knapp, Halle a. S. 1908.

[2]) A. v. Hübl, Die Entwicklung der Bromsilber-Gelatineplatte bei zweifelhafter Exposition, Verlag Knapp, Halle a. S.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

kann dann in günstigen Fällen eine genügende Deckung und Gradation erzielt werden. Es wird abgeraten, stark überexponierte Platten in einem verdünnten Entwickler allein behandeln zu wollen oder dieselben nach dem ersten Herausschießen des Bildes in das Fixierbad zu bringen.

Bei verschiedenen Plattensorten ist die Entwicklung abzuschließen, wenn die dunkelsten Teile des Bildes auf der Rückseite sichtbar werden. Das Bild muß aber immerhin in der Durchsicht beurteilt werden.

Die genannten Entwickler, aber verdünnt, dienen auch für Bromsilberpapiere[1]) und Diapositivplatten. Pyrogallol benütze man besser nicht für Papiere.

Im Allgemeinen halte man sich an die den Fabrikaten beigegebene Gebrauchsanweisungen und beachte, ob und wann eine Vorbehandlung oder ein Abspülen des Papiers mit Wasser vorgeschrieben ist.

Beim Einlegen der Platten in den Entwickler ist Sorge zu tragen, daß die Flüssigkeit schnell über die nach oben gerichtete Schicht gleitet, damit keine Streifen entstehen. Papiere werden mit der Schicht nach unten in den Entwickler gebracht und dann gewendet.

Während dem Entwickeln soll die Lösung in Bewegung gehalten werden, damit die Zeichnung nicht weicher wird als es erwünscht ist und damit einer Schleierbildung vorgebeugt wird.

9. Das Fixieren und Auswässern.

Die entwickelte Platte ist noch lichtempfindlich und würde sich am Tageslicht schwärzen. Durch Natriumthiosulfat, gewöhnlich Fixiernatron genannt, wird das nicht reduzierte Bromsilber aufgelöst und das Bild lichtbeständig gemacht. Nach etwa 6 Minuten ist eine Platte ausfixiert und das entwickelte Bild erscheint auf der Rückseite des Glases schwarz. Die Platte ist aber noch länger im Bade zu belassen, um einer Schleierbildung, welche von nicht ganz gelöstem Bromsilber verursacht werden kann, vorzubeugen. Schleier kann auch bei sofortigem Gebrauch eines frischen Fixierbades durch dessen tiefe Temperatur verursacht werden. Das gewöhnliche Fixierbad besteht aus

Wasser	1000 ccm
Natriumthiosulfat (unterschwefligsaures Natron	250 g

Häufig wird das Fixierbad angesäuert, wodurch das Braunwerden der Lösung vermieden und mancher Schleierbildung vorgebeugt wird.

Saueres Fixierbad.

Wasser	1000 ccm
Fixiernatron	250 g
Kaliummetabisulfit	25 g

[1]) Die Tonungsverfahren von Entwicklungspapieren. Von Dr. E. Sedlaczek, Halle 1906.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Das Kaliummetabisulfit wird der Sulfitlauge oder Schwefelsäure u. dgl., welche ebenfalls zum Ansäuren verwandt werden, vorgezogen.

Bromsilber- und Gaslichtpapiere werden mit 100 g Natriumthiosulfat in 1000 ccm Wasser ausfixiert. Sie dürfen jedoch nicht zu lange im Bade liegen, weil die Stärke des Bildes dadurch zurückgeht, was bei den Platten erst nach Stunden in geringem Maße eintritt.

Die bei der Auflösung des Silbersalzes durch Natriumthiosulfat entstandenen Doppelsalze sind nur dann mit Wasser gut auswaschbar, wenn das Fixierbad einen Ueberschuß an Natriumthiosulfat besitzt.

Im anderen Falle kann es zwar noch die Fähigkeit besitzen, das Bromsilber aufzulösen, wodurch das Negativ scheinbar ausfixiert wurde. In demselben verbleiben aber dennoch die Doppelsalze, welche das Vergilben der Bilder verursachen.

Sobald die Fixierdauer zunimmt, prüfe man das Bad auf Uebersättigung an Silber, indem man einen Tropfen des gebrauchten Fixiernatrons auf weißes Fließpapier gibt. Eine entstehende Bräunung läßt die Uebersättigung der Lösung erkennen.

Damit sie nicht vorzeitig unbrauchbar werde, müssen die entwickelten Bilder mit Wasser kräftig abgespült werden, bevor sie in das Fixierbad gebracht werden.

Zum raschen Ausfixieren hat sich folgende Lösung sehr gut bewährt. Man mischt in der Reihenfolge

I.	Wasser	500 ccm
	Fixiernatron	250 g
II.	Wasser	550 ccm
	Chlorammonium	60 g
	Sulfitlauge	50 ccm

Manche farbenempfindliche Platten lassen sich nur durch ein solches Schnellfixierbad anstandslos fixieren. Für warme Gegenden ist ein Härtefixierbad sehr zu empfehlen.

Wasser	600 ccm
Fixiernatron	120 g
Kaliummetabisulfit	4 g
Formalin (40 %)	4 ccm

Man lasse besonders Films und Papiere nicht lange in diesem Bade, da Formalin abschwächt.

Ein anderes Härtefixierbad wird mit Alaun hergestellt.

Kaliumaluminiumsulfatlösung (Alaun) 1:8	1000 ccm
Natriumbisulfitlösung 1 : 4	250 ccm
Fixiernatron 1 : 4	1000 ccm

Gehärtete Gelatineschichten können aber nur schwer abgeschwächt oder verstärkt werden.

· Das Auswässern muß wenigstens 50—60 Minuten mit wiederholtem, 8—10 maligem Wasserwechsel vorgenommen werden.

Das Schnellfixierbad soll sich schneller auswaschen lassen.

Um eine Entfernung des Fixiernatrons sicherer zu erreichen,

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

wurde empfohlen, die Platten nach etwa 2—5 Minuten dauerndem Wässern in einem Fixiernatronzerstörer[1]) zu behandeln.

Ein solcher besteht aus

Kaliumpermanganat	1 g
Wasser	100 ccm

Man gibt die Lösung tropfenweise in das Waschwasser. Solange es gelb wird, ist noch Fixiernatron im Wasser. Es soll rosarot bleiben. Sollten durch das Permanganat Flecken verursacht werden, so können sie mit 5—10 % Oxal- oder Essigsäure leicht entfernt werden. Bei vorausgegangener Eisenoxalatentwicklung ist Permanganat nicht anzuwenden. In allen Fällen müssen die Platten immer noch gründlich gewässert werden. Wenn zahlreiche Platten zugleich von Fixiernatron zu befreien sind, so werden sie in eigenen Kästen (gewöhnlich aus verzinktem Blech) unter Wasser gestellt. Am Boden des Troges ist eine Röhre angebracht, die meist seitlich im Bogen hinaufsteigt, dann wieder nach unten geht und so das in der Tiefe mit Fixiernatron gesättigte Wasser ableitet. Mit einem Bleirohr und einem Stopfen kann man jedes Becken in einen geeigneten Wässerungstrog umwandeln. Abbildung 37.

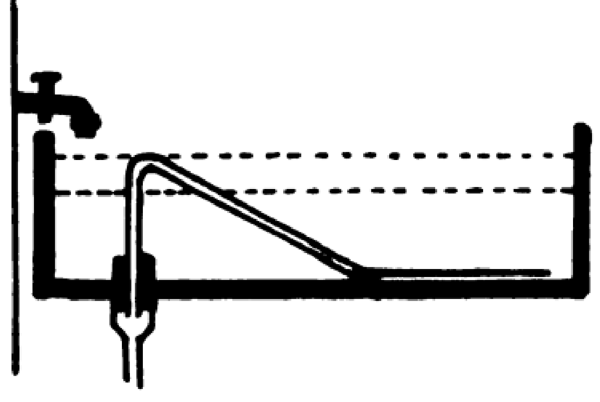


Abbildung 37.

Zum Auswässern der Papiere sind verschiedene Vorrichtungen in den Handel gebracht worden, welche den Zweck haben, die Kopien in steter Bewegung zu halten und ein Zusammenkleben derselben, wodurch die Auswaschung des Fixiernatrons verhindert würde, zu vermeiden. Schnellwässerungsapparat von P. Stender, Hamburg 36; Automat-Wässerungsapparat von C. Ulrich, Berlin, Kaiserin-Augustaallee 3.

Eine gute Vorrichtung zur gründlichen Auswässerung ist ein großes Faß mit Ablauf des Wassers nach unten. Die Papiere werden in Klammern, welche man sich mit einem Kork und Gummiband leicht herstellen kann, gefaßt und in das laufende Wasser gesetzt.

Zum Trocknen werden die Platten auf ausgekerbte Holzständer gebracht. Die Schichtseiten sollen einander nicht gegenüberstehen.

Ein brauchbarer Ventilator[2]) mit Warmluft zur Beschleunigung des Trocknens wurde von Dr. J. Rheden in Nr. 1 1914 der Photographischen Mitteilungen beschrieben. Gleiches kann durch Baden der Platten in 95° Alkohol während 10—15 Minuten erreicht werden. Die Platten müssen aber gut ausgewaschen sein, damit sie nicht ent-

[1]) Von Bayer in Elberfeld; Hauf in Feuerbach, Württemberg u. a.
[2]) „Fön“ der Elektrizitätsgesellschaft Sanitas, Berlin N. 24.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

weder bereits im Alkohol oder beim Auftrocknen milchig werden. In diesem Falle legt man sie wieder in das Wasser.

Pottasche als Trockenmittel ist nicht zu empfehlen.

Die Negative sollen auch nicht an der Sonne getrocknet werden, weil in diesem Falle häufig Flecken entstehen.

10. Fehler im Negativverfahren.[1])

Kleine nadelstichartige, transparente Punkte werden von Staub verursacht, welcher entweder bereits in der Packung auf den Platten lag, oder in der Kamera oder in der Kassette sich auflagerte. Bei der photomechanischen Platte entstehen solche Punkte bei zu langer Entwicklung durch Bildung von Kristallen.

Randschleier tritt bei altem oder mangelhaftem Material auf.

Andere Schleiererscheinungen entstehen, wenn die Platte zu lange in der Kassette gelegen hat.

Gelbschleier wird durch zu alten Entwickler, zu viel Bromkali, zu viel oder verdorbenes Sulfit, Einwirkung des Tageslichtes auf die unfixierte Platte u. dgl. verursacht.

Eine Abhilfe ist mit gutem Fixierbad möglich oder das Negatlv wird nach gutem Abwässern 5 Minuten in einer Lösung von 1 g Kaliumpermanganat in 1000 ccm abgewaschen. Nach erfolgter Abspülung wird das Negativ in folgende Lösung gebracht:

Kaliummetabisulfit	10 g
Wasser	1000 ccm

und dann gewässert.

Ein anderes Mittel ist:

Thiocarbamid	20 g
Zitronensäure	10 g
Wasser	1000 ccm

Grünschleier, der die gleichen Ursachen wie der Gelbschleier haben kann, läßt sich nach Abney durch Einlegen der Negative in eine Lösung

Wasser	500 ccm
Bromkali	9 g
Eisenchlorid	12 g

worin sie bis zur Durchbleichung verbleiben, mit nachfolgender Wässerung und Schwärzung in einer Entwicklerlösung beseitigen.

Dichroitischer Schleier, in der Aufsicht gelb und grünlich, in der Durchsicht rötlich, entsteht durch zu langes Entwickeln oder

[1]) Die Mißerfolge in der Photographie und die Mittel zu ihrer Beseitigung. 2 Bände. Von H. Müller. Halle 1902. — Die Mißerfolge in der Photographie und die Mittel zu ihrer Beseitigung. Ein Hilfsbuch für Freunde der Lichtbildkunst. Von Hugo Müller und Paul Gebhardt. Dritte, verbesserte und vermehrte Auflage. Zwei Teile.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Verunreinigung des Entwicklers mit Fixiernatron u. a. Abhilfe ist mit Farmansch's Abschwächer möglich, ferner mit Kaliumpermanganat und weiterer Behandlung mit saurer Sulfitlauge.

Rotschleier entsteht manchmal bei Platten, welche mit Pyrogallol entwickelt wurden.

Man bringt dann das Negativ, das zuerst gut gewässert wird, in eine Lösung von

Alaun	10 g
Zitronensäure	10 g
Eisenvitriol	30 g
Wasser	200 ccm

Anderer Rotschleier kann öfters durch folgendes Bad entfernt werden:

Ammoniumpersulfat	4 g
Wasser	200 ccm
Schwefelsäure	2 Tropfen.

Sobald der Schleier verschwindet, wird das Negativ ohne Verzug abgespült und in eine 10 % Natriumsulfitlösung gebracht, damit das Bild nicht abgeschwächt wird.

Farb- oder Schlammschleier wird durch Niederschläge aus den Lösungen hervorgerufen. Man versuche denselben durch leichtes Reiben mit einem nassen Wattebausch zu entfernen.

Runde helle Flecken werden durch Luftblasen auf der Platte während der Entwicklung verursacht oder bei langsamen Trocknen durch Pilze, welche die Gelatine zersetzen.

Das Kräuseln oder Faltenwerfen am Rande der Platten entsteht besonders in warmen Jahreszeiten. Ein Härtebad beugt dem Uebel vor.

Marmorierung entsteht öfters, wenn die Schale während der Entwicklung nicht bewegt wurde.

Mancher hartnäckige Schleier wird durch ein Tonfixierbad in 4—6 Stunden entfernt.

Wenn durch die Anwendung des Farmansch's Abschwächers die Platte zu dünn geworden ist, so kann man es besonders dann versuchen, sie zu verstärken, wenn die Entfernung des Schleiers glatt von statten ging.

11. Die Verstärkung und Abschwächung der Platten und der Bromsilberpapiere.

Die chemische Abschwächung.

Der Farmansch Abschwächer erleichtert besonders die Schatten iu einem Negativ also z. B. den Text.

Er besteht aus:

Lösung I.	Wasser	500 ccm
	Fixiernatron	50 g

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Lösung II. Wasser . . . . 100 ccm
Rotes Blutlaugensalz . . . . . 10 g

Unmittelbar vor Gebrauch werden etwa 100 ccm von Lösung I mit 10 ccm von Lösung II gemischt. Lösung II muß vor Licht geschützt werden.

Im sauren Fixierbad behandelte Negative müssen zuerst gewaschen werden.

Der Ammoniumpersulfat-Abschwächer vermindert die Lichter mehr als die Schatten.

Er besteht aus:

Wasser	500 ccm
Ammoniumpersulfat	10 g
Schwefelsäure	5 Tropfen.

Zur Behandlung müssen die Negative von Fixiernatron frei sein.

An gewissen Stellen des Negatives ist öfters eine mechanische Abschwächung mehr geeignet als eine chemische. Das Negativ wird zu diesem Zweck vorsichtig mit einem mit Alkohol getränktem Wattebausch abgerieben, bis die notwendige Klärung erreicht ist.

Chemische Verstärkung.

Der Quecksilberchlorid- oder Sublimatverstärker. Er besteht aus:

Wasser	100 ccm
Quecksilberchlorid	2 g
Bromkalium	2 g

Mit dieser Lösung wird das Negativ am Tageslicht gebleicht, in fließendem Wasser wenigstens 10 Minuten gewässert und dann mit Ammoniak (1 : 10) geschwärzt.

Anstatt Ammoniak nimmt man auch das weniger deckende Natriumsulfit 1 : 10. Am stärksten deckt Schwefelammonium (1 : 10). Die Verstärkung mit Natriumsulfit ist haltbarer als mit Ammoniak und ermöglicht ein zu kräftig verstärktes Negativ, welches man in 10 % Fixiernatron abschwächt, neuerdings mit Quecksilberchlorid-Natriumsulfit nach zu behandeln, bis die richtige Deckung erreicht ist.

Zur Behandlung der gebleichten Negative mit Natriumsulfit kann die vorausgehende Wässerung weniger gründlich sein.

Das mit Natriumsulfit geschwärzte Negativ soll in dieser Lösung nur solange bleiben, bis Schwärzung an der Rückseite der Platte eintritt, da sonst die Deckung zurückgeht. In Ammoniak kann das Negativ lange ohne Schaden verbleiben. Sowohl nach der Schwärzung mit Ammoniak als mit Natriumsulfit muß das Negativ gut gewässert werden.

Das Sublimat läßt sich wiederholt gebrauchen, wenn es im Dunkeln aufbewahrt wird. Ist es zu alt geworden, so wird auch starkes Ammoniak keine Schwärzung erzeugen.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Fehler beim Verstärken.

Verstärkt man ein Negativ mit Sublimat und schwärzt es hierauf in einer Lösung mit Ammoniak, so kommt es manchmal vor, daß das verstärkte Negativ auf der Glasseite eine schwache milchige Färbung zeigt. Diese Erscheinung kann verschiedene Ursachen haben: Entweder war das Ammoniak zu schwach oder verdorben und zeigt dann keinen oder nur schwachen Geruch, oder das Negativ war nach dem Bleichen mit Sublimatlösung ungenügend ausgewaschen.

Im ersteren Falle tritt die vollständige Schwärzung nachträglich ein, wenn man frische Ammoniaklösung verwendet; im zweiten Falle ist eine Verbesserung nicht möglich.

Der Kupferverstärker.

Dieser äußerst kräftige Verstärker besteht aus:

I.	Wasser	500 ccm
	Kupfersulfat	15 g
II.	Wasser	500 ccm
	Kaliumbromid	12 g

Beides wird warm gelöst. In der erkalteten Lösung wird das Negativ in der Dunkelkammer gebleicht, dann mit einer Silbernitratlösung von 10 g in 100 ccm Wasser geschwärzt und gewässert.

Der Urannitratverstärker.

Er besteht aus:

Lösung I.	Urannitrat	2 g
	Wasser	200 g
Lösung II.	Kaliumferricyanid	2 g
	Wasser	100 ccm

Lösung II ist im Dunkeln aufzubewahren, zum Gebrauch werden von I 50 ccm mit 50 ccm von II und 10 ccm Eisessig gemischt.

Das verstärkte Negativ wird kurz gewaschen, damit es seine Deckung nicht verliert.

Für photomechanische, insbesondere für die Jahr-Platte eignet sich folgender Verstärker:

Lösung I.	Wasser	100 ccm
	Quecksilberchlorid	2 g
Lösung II.	Wasser	100 ccm
	Jodkali	10 g
Lösung III.	Wasser	100 ccm
	Fixiernatron	10 g

Zum Gebrauch werden gemischt von:

Lösung I. 100 Teile
Lösung II. 30 Teile
Lösung III. 50 Teile.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Das Negativ muß gut ausfixiert und gewässert sein. Es trocknet gelb auf und kann mit Schwefelammonium geschwärzt werden.

Urannitrat, Sublimat und das rote Blutlaugesalz sind giftig.[1])

Wenn ein mit Quecksilberchlorid gebleichtes Negativ später mit Kaliumferricyanid (rotes Blutlaugensalz) nur im Schatten erleichtert werden soll, so darf es zuvor nicht mit Fixiernatron oder Ammoniak geschwärzt werden. Denn in diesem Falle würde das ganze Negativ abgeschwächt werden.

Das Fixiernatron oder Ammoniak wird in diesem Falle ersetzt durch:

Wasser	500 g
Metol	5 g
Natriumsulfit (kryst.)	50 g

Für Diapositive wurde der Pyrogallus-Silber-Verstärker empfohlen, der die Schicht gegen die Hitze im Projektionsapparat widerstandsfähiger machen soll.

Lösung I.	Wasser (dest.)	500 ccm
	Zitronensäure	10 g
	Pyrogallol	7,5 g
Lösung II.	Wasser (dest.)	200 ccm
	Silbernitrat	10 g

Unmittelbar vor Gebrauch mischt man 25 ccm von Lösung I mit ca. 20 Tropfen von Lösung II. Das Diapositiv muß gut fixiert und gewässert sein.

Im Uebrigen eignen sich alle beschriebenen Verstärker und Abschwächer für Diapositive und Bromsilberpapiere. Die Lösungen werden in diesem Falle mit etwa der Hälfte Wasser verdünnt.

Liegt der Fall vor, daß das mit den chemischen Verstärkern gekräftigte Negativ den Bedürfnissen noch nicht genügt, so macht man von demselben ein Diapositiv und von diesem wieder ein Negativ.

Ein kräftiges Negativbild wird in manchen Fällen durch eine Neuaufnahme mit der Kamera in Naturgröße gewonnen. Zu diesem Zweck wird die Platte zuerst mit Quecksilberchlorid solange gebleicht, bis die Rückseite vollkommen weiß erscheint, getrocknet und in einem Kopierrahmen auf schwarze Unterlage zur Aufnahme gebracht.

Um Platten teilweise zu verstärken oder abzuschwächen, überzieht man dieselben mit Lack und läßt gut trocknen. An den zu verstärkenden oder abzuschwächenden Stellen wird der Lack nunmehr mit Aceton unter Zuhilfenahme eines Wattebausches oder Pinsels entfernt. Hierauf legt man die Platten in den Verstärker oder Abschwächer, der nur dort wirkt, wo die Lackschicht entfernt ist.

---

[1]) „Was der Photograph, Photohändler und Amateur vom Giftgesetz und den Giften wissen muß.“ Verlag der Firma Soennecken u. Cie., München.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Negativ-Kalt-Lack (nach Valenta):

Alkohol (absol.)	200 ccm
Sandarc	100 g
Benzol	400 ccm
Aceton	400 ccm

Zum Lackieren der Negative wird auch vielfach der im Handel leicht erhältliche Zaponlack benützt. Die meisten Fabriken photochemischer Produkte stellen brauchbare Negativ-Lacke her.

In das Gebiet der Verstärkung und Abschwächung gehört die Retouche.[1]) Sie soll von dem Dokumentenphotographen nur dann angewandt werden, wenn kleinere Fehler an einer Stelle zu verbessern sind, an welcher das Bild in einer irreführenden Weise nicht verändert werden kann, so z. B. wenn in einem Negativ Nadelstiche mitten in einem gleichmäßig schwarzen Felde gedeckt werden sollen. Die Retouchefarbe (z. B. Neu-Coccin) wird mit einem feinen Haarpinsel aufgetragen. Fehlerhafte Stellen werden auch mit einem sehr weichen Bleistift (Faber „Castell“ Retouchestift) ausgebessert.

Es ist ratsam das Negativ zuerst zu lackieren, weil dann die Retouchefarbe mit Wasser und Bleistiftstriche durch Terpentinöl wieder entfernt werden können, ohne das Negativ stark zu gefährden. Damit der Bleistift leichter zeichnet, übergeht man die Stelle mit Mattoleïn.

Mattoleïn:	Damharz	10 g
	Terpentinöl (rekt.)	75 ccm
	Benzin	75 ccm
	Lavendöl	5 ccm

Zur Retouche werden eigene Pulte benützt.

Bezeichnungen, wie Signatur und Nummer der Handschrift können dem Negativ nachträglich noch beigefügt werden, indem man eine Celloidinfolie mit Gummi überstreicht, trocknet und dann mit Tusche beschreibt, wieder trocknen läßt und mit Gummi auf das Negativ aufklebt. Nach etwa 24 Stunden kann die Folie abgezogen werden. Besser ist aber, den Text mit Autographentinte auf Uebertragungspapier zu schreiben und dasselbe auf die feuchte Stelle des Negatives zu quetschen und trocknen zu lassen. Dann wird das Papier befeuchtet, so daß es sich leicht abziehen läßt, während die Schrift im Negativ bleibt.

12. Das Diapositiv.[2])

Das Diapositiv ist für Projektion und für Vergrößerungen bestimmt. Ihre Emulsion ist viel weniger lichtempfindlich als Brom-

---

[1]) Leitfaden der Retouche für Negativ und Positiv. Von J. Paar. Leipzig 1909. Die photographische Retouche mit besonderer Berücksichtigung der modernen chemischen, mechanischen und optischen Hilfsmittel. Von G. Merkator. Verlag W. Knapp, Halle a. S. 1899.

[2]) Die Herstellung von Diapositiven. Von P. Hannecke, Verlag G. Schmidt, Berlin 1904. — Die Diapositivverfahren. Von G. Merkator, Halle 1908. — Die

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

silber. Die Beleuchtung der Platte unter dem Negativ muß kurz, aber hinreichend kräftig sein, um ein kontrastreiches Bild zu erzeugen.

Die Beleuchtung dauert mit elektrischen, etwa 16 kerzigem Glühlicht Sekunden bis zu mehreren Minuten, je nach der Dichte des Negatives und dem Lichtabstande, der gewöhnlich 1 Meter sein soll.

Je weiter man vom Licht abrückt, desto härter wird das Diapositiv. Zur Hervorrufung des Bildes werden die gebräuchlichen, aber etwas verdünnten Entwickler benützt. Das Fixierbad muß für manche Plattensorten gut erhalten sein, damit kein Schleier entsteht.

Im Handel finden sich Tonbäder, welche dem Bilde verschiedene Farben in Rot, Grün, Blau usw. verleihen. Gecka-Werk Dr. Gottlieb Krebs, Offenbach a. M. Ica-Gesellschaft, Dresden.

Zur Projektion der Diapositiven dienen besondere Apparate mit Starklicht. Am besten ist elektrisches oder das sog. Kalklicht. Bei letzterem strahlt ein mineralischer Glühkörper, der durch Sauerstoff und ein organisches Gas in Weißglut gebraeht wird, ein weißes, starkes Licht aus. Früher wurde das Gas komprimiert in Stahlflaschen geliefert. In neuerer Zeit kann es an Ort und Stelle hergestellt werden.[1]) Abbildung 38. Deli-Licht der Firma Unger und Hoffmann, Dresden.

Bei Projektionsapparaten mit epidiaskopischer Vorrichtung ist ein Diapositiv nicht notwendig.[2]) Die Originalien werden einfach in den Apparat gelegt. Abbildung 39. Opt.-mech. Werkstätten R. Winkel, Göttingen.

Anstatt der gebräuchlichsten Projektionsschirme sind solche mit metallischem Ueberzug besonders für dunklere Bilder sehr geeignet. Für lange, schmale Räume werden glatte Schirme mit kleinem Streuungswinkel gewählt, sonst aber solche mit geriefelter Oberfläche und größerem Streuungswinkel.[3])

13. Die Vergröfserungsverfahren.[4])

Ein Bild kann auf verschiedene Weise vergrößert werden.

Zunächst sei die Neuaufnahme mit der Kamera in mehr als Naturgröße erwähnt.

Praxis der Makro- und Mikroprojektion. Von Franz P. Wimmer, Verlag O. Nemnich, Leipzig. Besonders im palaeographischen Unterricht dürften sich Erklärungen an der Hand von Diapositionen sehr nützlich erweisen.

[1]) Delilicht von Unger und Hoffmann, Dresden.

[2]) Bezugsquelle Zeiß-Jena. R. Winkel, Optische Werkstätte Göttingen. Reichert, Wien; E. Liesegang, Düsseldorf.

[3]) Vgl. Dr. H. Lehmann: Ueber einen neuen Projektionsschirm mit metallischer Oberfläche. Verhandlungen der Deutschen physik. Gesellschaft, XI. S. 123. 1909. Prospekt Mikro 265 der Firma C. Zeiß-Jena. Ferner Artikel „Ueber Projektionsschirme“ in den Photographischen Mitteilungen, Heft 20 u. 21. 1913. Von Dr. Paul Ritter von Schrott, Privatdozent, Wien.

[4]) Handbuch des Vergrößerns auf Papieren und Platten. Von Dr. F. Stolze, Verlag W. Knapp, Halle a. S. 1911. Vergrößern und Kopieren auf Bromsilberpapier. Von F. Loescher, Verlag G. Schmidt, Berlin 1908.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Bei der Exposition ist der Verlängerungsfaktor in Rechnung zu bringen.

Soll von einem Negativ eine Neuaufnahme gemacht werden, so wird das Negativ mit Hilfe eines Kopierrahmens aufgestellt. Hinter das Negativ wird dann eine weiße Papierfläche gebracht und diese stark beleuchtet. Wenn das Negativ sehr dünn ist, so wird das Papier unmittelbar hinter das Negativ in den Kopierrahmen gelegt.

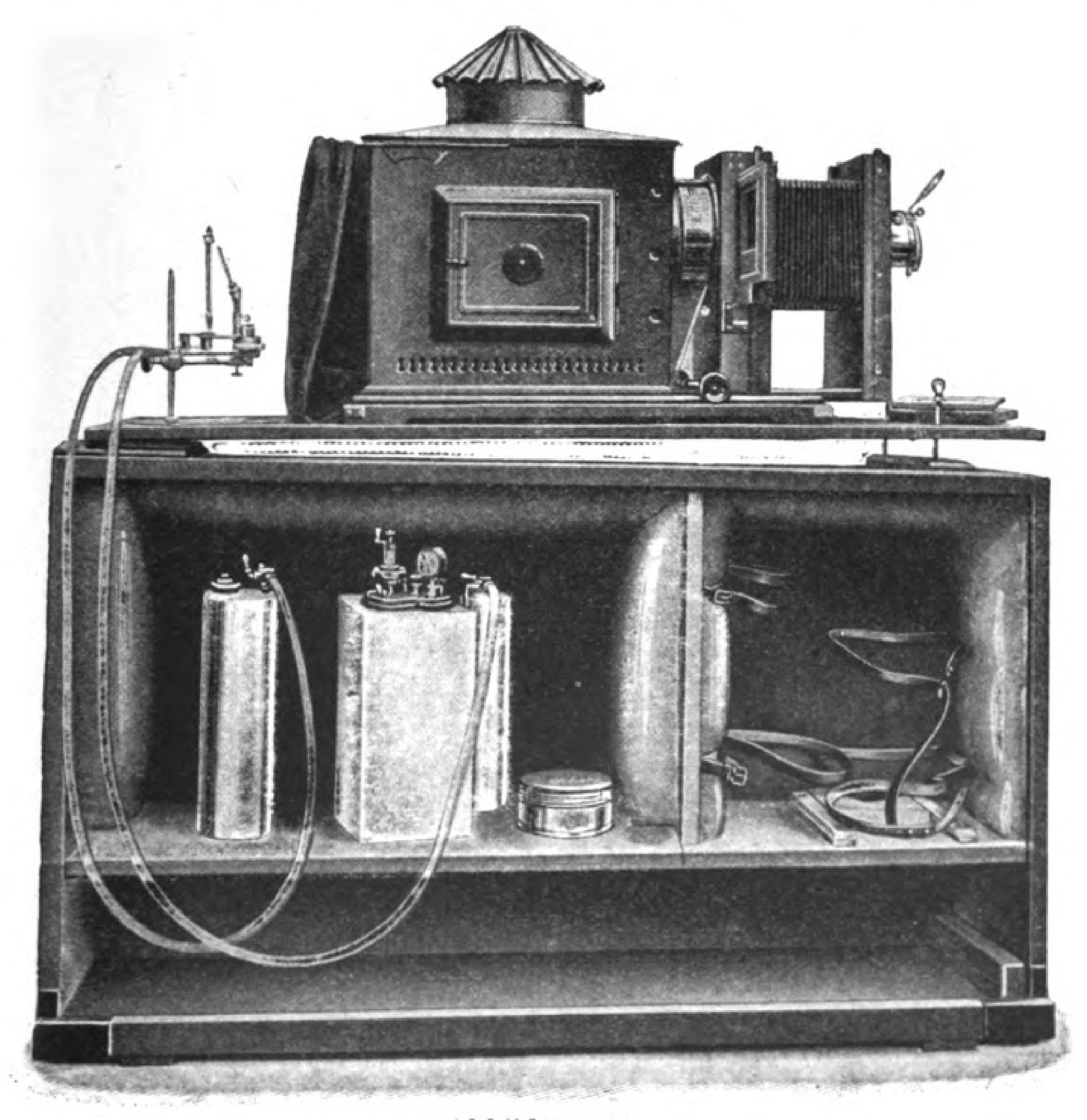


Abbildung 38.

Soll durch Neuaufnahme von einem Negativ wieder ein Negativ gewonnen werden, so wird es zuerst mit Quecksilberchlorid gebleicht und mit einer schwarzen Unterlage aufgenommen.

Die Vergrößerung eines Negatives von einem Format zu dem nächst größeren wird vielfach mit einem von dem Negativ gewonnenem Diapositiv und einem Tageslichtvergrößerungsapparat ausgeführt.

Der Apparat besteht gewöhnlich aus zwei gegeneinander gerichteten Kameras, deren Optik in der Mitte liegt, während an Stelle

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

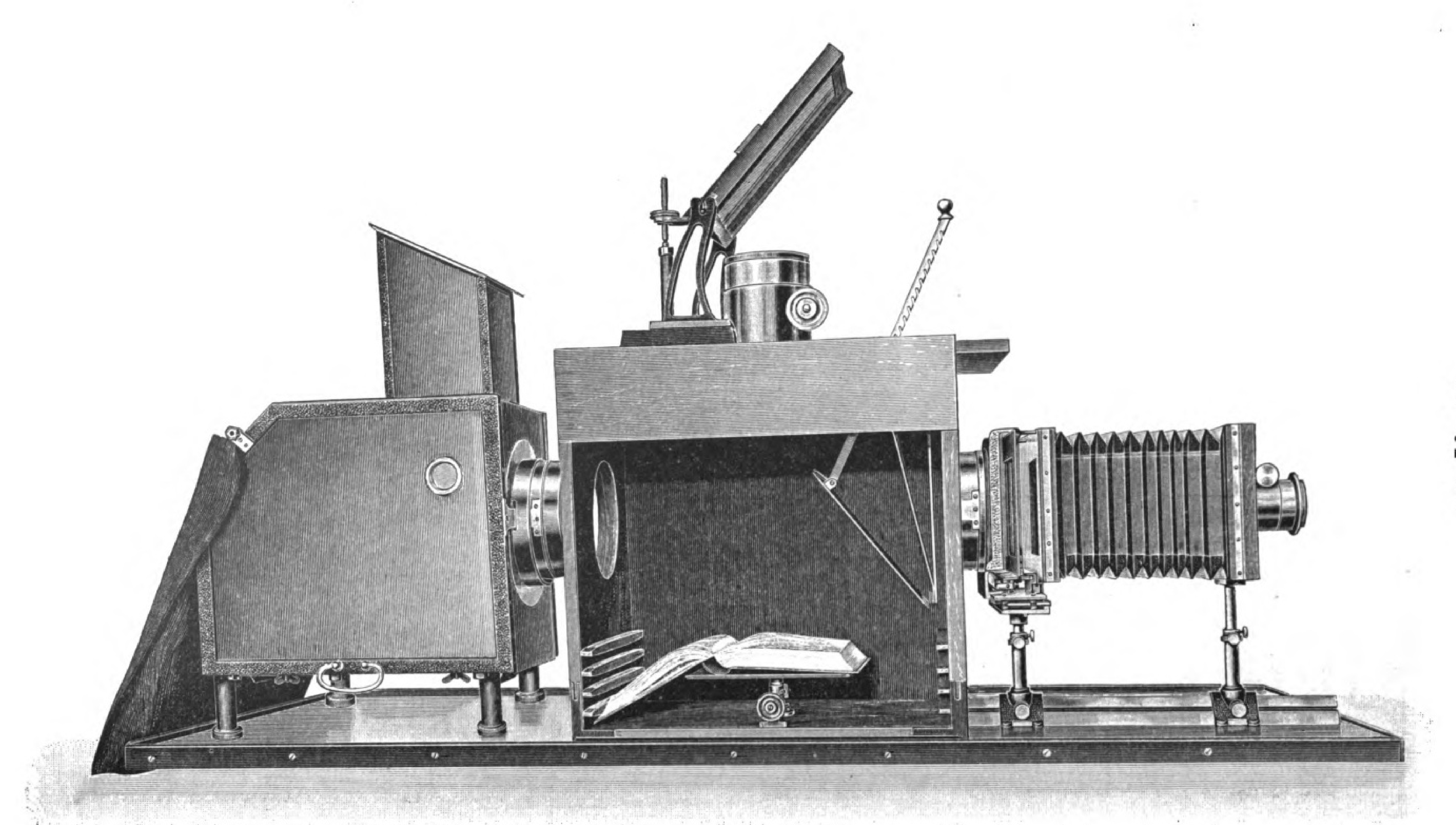


Abbildung 39.

Digitized by Google　　Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

der einen Mattscheibe das zu vergrößernde Diapositiv und an Stelle der anderen Mattscheibe die zu beleuchtende Platte zu liegen kommt. Im Handel finden sich Apparate verschiedener Bauart. Abbildung 40. Firma H. Ernemann, Görlitz i. S.

Wird die Herstellung eines Negatives beabsichtigt, so muß entweder von dem Negativ ein Diapositiv gemacht werden und dies zur Vergrößerung benützt werden, oder ein durch Vergrößerung gewonnenes Diapositiv wird auf eine Platte kopiert.

Welche Methode anzuwenden ist, hängt von dem Charakter des zu vergrößernden Negatives und der Bestimmung der Vergrößerung ab.

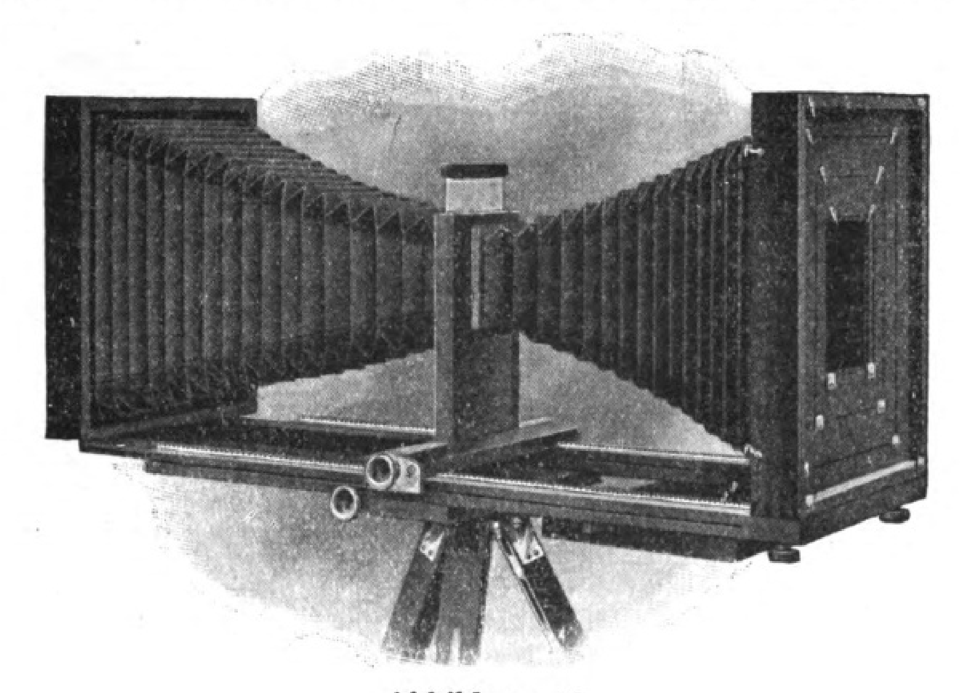


Abbildung 40.

Besonders starke Vergrößerungen werden mit einem Projektionsapparat ausgeführt. Die zur Projektion dienende Lichtquelle soll kräftig sein, damit die Exposition kurz gehalten werden kann, weil eine lange schwache Beleuchtung den Ton eines Bildes öfters beeinträchtigt.

Für geringere Vergrößerungen wird Gaslichtpapier benützt, für 4 — 6 fache Vergrößerungen ein Bromsilberpapier mittlerer Empfindlichkeit, wie für Kontaktkopien, für starke Vergrößerungen ein sehr empfindliches Papier. Zuerst werden auf schmale Papierstreifen Probeaufnahmen gemacht.

Negative, welche mit strahlendem Licht vergrößert werden, müssen weicher sein als für Kopierzwecke, wenn nicht ein hartes Bild gewünscht ist.

Zerstreutes Licht liefert mehr gleichmäßig abgestufte Bilder. Strahlendes Licht kann durch eine oder zwei, zwischen Kondensor und Negativ eingeschobene Mattscheiben zerstreut werden.

In der Dokumentenphotographie liegen auch öfters Untersuchungsobjekte vor, welche direkt zehn- oder mehrfach vergrößert aufgenommen

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

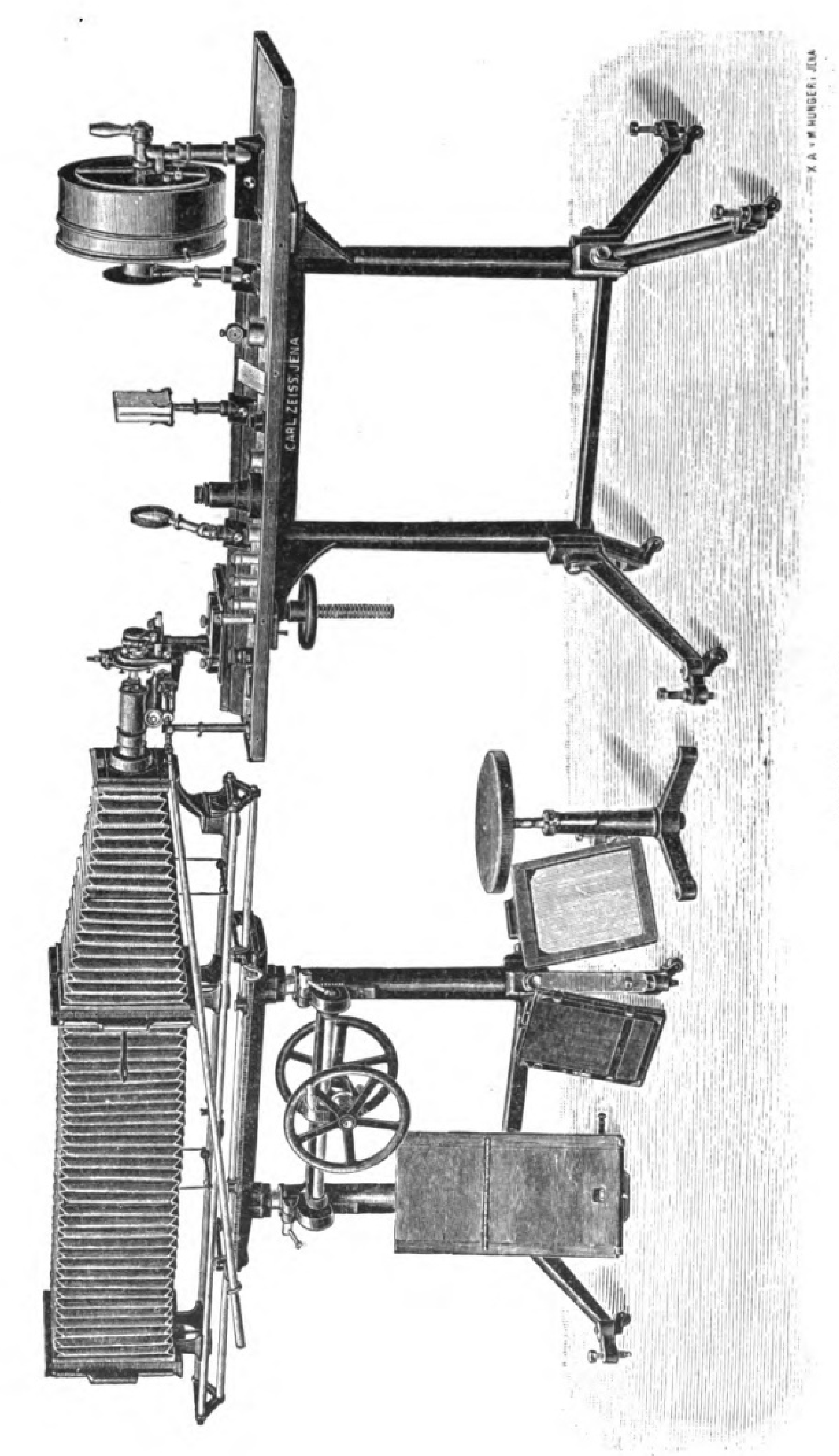


Abbildung 41.

Digitized by Google
Original from
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

werden müssen, so z. B. wenn festgestellt werden soll, ob ein bestimmter Teil einer Schrift späteren Ursprungs als der eines anderen Teiles ist, wovon Beispiele im Kapitel 20 gegeben werden. Doppelte bis zehnfache Vergrößerungen können noch mit einem guten Landschafts- oder Universalobjektiv von kurzer Brennweite (etwa 10 cm) ausgeführt werden.

Der Kameraauszug muß entsprechend lang sein oder man behilft sich mit einem Ansatz, der auf das Objektivbrett befestigt wird. Abbildung 23.

Für mehr als zehnfache Vergrößerungen sind Spezialobjektive zu benützen, so die Mikroplanare von Zeiß oder die Summare von Leitz. Ist man im Besitz eines Mikroskopes[1]) und von Objektiven schwacher Vergößerung, so bedarf man für derartige Untersuchungen nur noch eine Kamera von 40—50 cm Auszug. Die Verbindung zwischen Konus und Kamera wird durch doppelte Lichtabschlußdosen hergestellt. Abbildung 41. Großer Mikrophotographischer Apparat von Zeiß.

Zur Beleuchtung muß elektrisches oder kräftiges Gaslicht angewandt werden.

Dasselbe wird durch die Sammellinse und Irisblende zusammengefaßt. Die Sammellinse ist bei Aufnahme mit durchfallendem Licht in solchen Abstand zu bringen, daß das Bild der Lichtquelle in die Ebene des Objektes fällt. Bei schwachen Vergrößerungen wird es in die Blende verlegt, welche unter dem Objektivtisch angebracht ist. Die optische Achse des Mikroobjektives und Okulares muß mit der des Objektives zusammenfallen. Wenn keine besondere Bildschärfe verlangt ist, so kann man bei Mikroapochromaten das Okular entbehren, wodurch die Beleuchtungsdauer um vieles gekürzt wird.

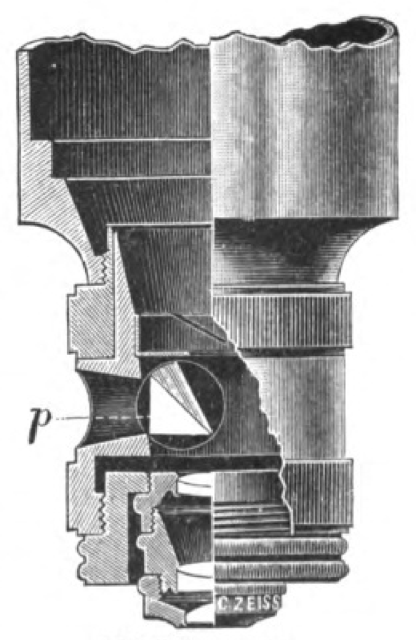


Abbildung 42.

Nicht durchscheinende Gegenstände werden mit auffallendem Licht, Kondensor und Vertikalilluminator aufgenommen. Beleuchtung durch *p*. Abbildung 42. Zeiß-Jena.

Bei Verwendung elektrischen Bogenlichtes ist besonders darauf zu achten, daß der Lichtpunkt auf gleicher Höhe bleibt, damit keine ungleiche Beleuchtung entsteht.

Die automatisch regulierende Ewon-Bogenlampe,[2]) welche auch mit einem für verschiedene Schriftuntersuchungen sehr geeigneten drehbaren Scheinwerfer ausgestattet ist, entspricht solchen Anforderungen bestens. Abbildung 43.

---

[1]) Lehrbuch der Mikrophotographie. Von Dr. R. Neuhaus. Verlag S. Hirzel, Leipzig 1907.

[2]) Bezugsquelle: Firma Gustav Geiger, Mathildenstraße 12, München.

Digitized by Google — Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Nicht selten bringt die Durchprojektion des Untersuchungsobjektes Einzelheiten zum Vorschein, welche auf andere Weise nicht sichtbar werden. Dichtere Objekte werden mit einem Tropfen reinen Paraffins aufgehellt. Dasselbe verändert die Schrift nicht, und wird mit Benzin wieder leicht entfernt. Besteht die Schrift aber nur aus Ruß und einem Bindemittel, welche mit der Unterlage, wie Papyrus oder Pergament keine tiefere Verbindung eingegangen haben, so dürfte ein ent-

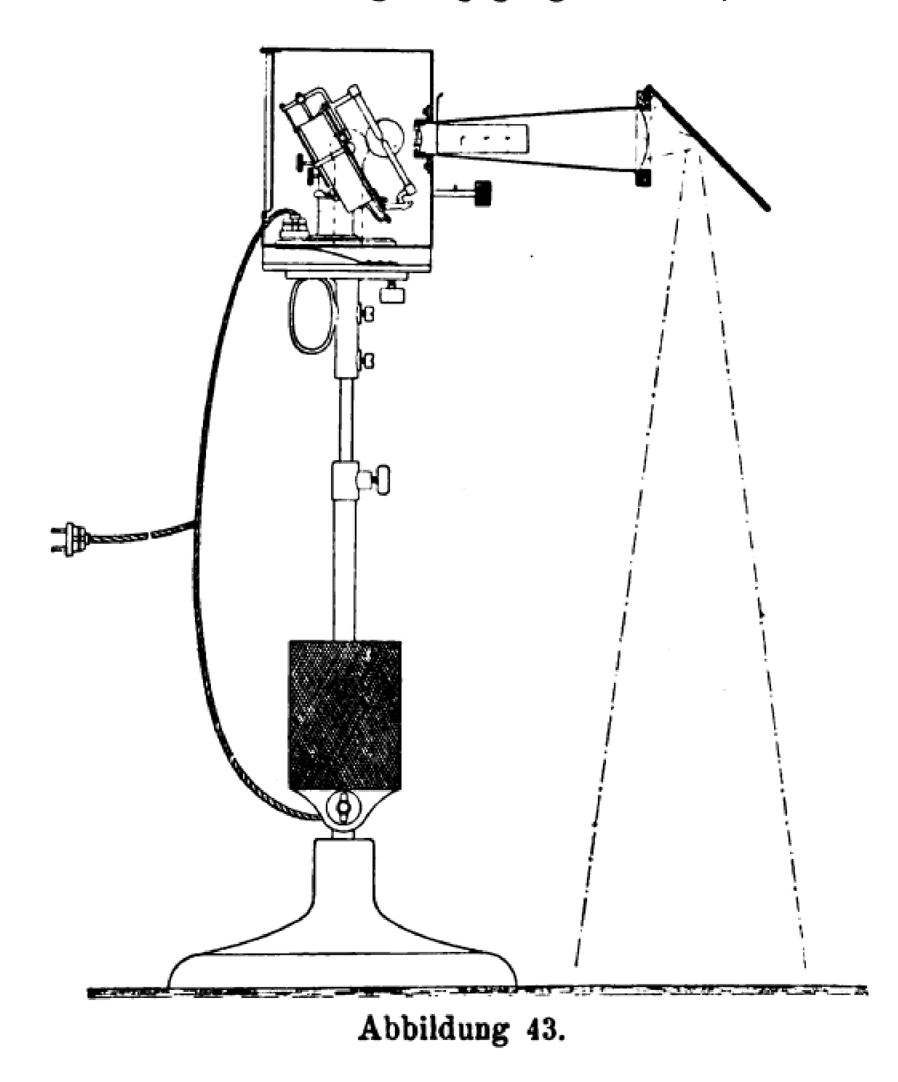


Abbildung 43.

sprechendes aetherisches Oel, das sich in kurzer Zeit wieder verflüchtigt, dem Paraffin vorzuziehen sein.

Bei manchen Schriftuntersuchungen ist es zweckmäßiger, die einzelnen Schriftspuren zuerst durch Verkleinerung zusammenzuziehen und dann das Gesamtbild zu vergrößern.

14. Die Gaslichtpapiere.

Die Gaslichtpapiere verlangen hier eine besondere Erwähnung, weil ihre kurze Gradation sehr kontrastreiche Bilder liefert, was in der Dokumentenphotographie fast immer erwünscht ist. Die Behandlung dieser Papiere weicht von der der Bromsilberpapiere, welche weichere Bilder geben, etwas ab.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Bei der Behandlung der Gaslichtpapiere muß man sich in Anbetracht der verschiedenartigen Zusammensetzung ihrer Emulsion an die Gebrauchsvorschriften halten, wenn klare Lichter und kräftige Schatten erreicht werden sollen.

Bei der Beleuchtung soll der Kopierrahmen etwas bewegt werden, damit das Licht überall gleichmäßig durch das Negativ dringt und nicht reflektiert wird. In je größerem Abstande von der Lichtquelle die Beleuchtung vorgenommen wird, desto kontrastreicher wird das Bild. Kurze Beleuchtung gibt gleichfalls harte Kopien.

Während die Bromsilberpapiere vor der Entwicklung häufig im Wasser eingeweicht werden, darf dies bei Gaslichtpapieren, je nach Gebrauchsanweisung nicht stattfinden, was zu beachten ist.

Die Hervorrufung des Bildes ist meist in $^1/_2$ bis $1^1/_2$ Minuten beendet.

Um einer Ueberentwicklung, welche leicht eintreten kann, vorzubeugen, wird das entwickelte Papier ohne Abspülen in ein Klärbad von 1000 ccm Wasser mit 10 ccm Eisessig gebracht. Das Fixierbad ist 10 %. Dasselbe soll keine höhere Sättigung besitzen, weil sonst Blasen im Papier entstehen können. Diese bilden sich auch besonders dann, wenn das Papier von einer warmen in eine kältere Lösung gebracht wird.

Durch ein 4—5 % Alaun- oder Formalinbad zwischen Entwicklung und Fixieren kann dem aber vorgebeugt werden.

Gaslichtpapiere für besonders flaue Negative sind die Satrap Efl. Papiere der Chemischen Fabrik vorm. Schering, Charlottenburg, das Gevaert-Ridax-Papier u. a.

15. Die Auskopierpapiere.[1])

Auskopierpapiere werden solche Papiere genannt, welche nach der Beleuchtung unter dem Negativ ohne Reduktionsmittel ein sichtbares Bild geben.

Die Auskopierpapiere mit Chlorsilber werden in Albumin-, Aristo- oder Gelatine- und Celloidinpapiere eingeteilt.

Papiere mit matter Oberfläche sind vorzuziehen, weil sie keine störende Lichtreflexe geben, wie die Glanz- oder Brillantpapiere.

Das Celloidinpapier.

Zur Aufbewahrung muß das Celloidinpapier Schicht auf Schicht gelagert werden und zwar auch dann, wenn es schon kopiert, aber noch nicht fixiert ist. Man lege solche Kopien also nicht in Bücher u. dgl. Soll das Papier reine Lichter ergeben, so muß das kopierte

[1]) Die Behandlung der für den Auskopierprozeß bestimmten Emulsionspapiere (Chlorsilbergelatine und Celloidinpapiere). Von Ed. Valenta. Verlag W. Knapp, Halle a. S. 1896. — Das Celloidinpapier. Von P. Hannecke. Verlag G. Schmidt, Berlin 1897.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Bild bald, wenn möglich am nämlichen Tage, getont und fixiert werden. Papiere mit gelber Rückseite sind alt und verdorben.

In einem gewöhnlichen Fixierbade würde das Celloidinpapier wie alle Auskopierpapiere keine schöne Farbe erlangen. Es wird daher zuerst getont und dann fixiert oder in einem Tonfixierbade durch einmalige Behandlung fertiggestellt.

Nicht immer muß das kopierte Bild vor dem Tonen oder Fixieren gewässert werden. In anderen Fällen bedingt ein gutes Wässern, irrtümlicherweise „Auschloren" genannt, die Haltbarkeit der Bilder.

Reine Lichter und gleichmäßige Töne können dann erreicht werden, wenn die Temperatur des Waschwassers und der Tonbäder ungefähr die gleiche ist (etwa 25 ° C.)

Die Bäder sind entweder alkalisch, neutral oder sauer. Die sauren Bäder arbeiten am langsamsten, sind aber die haltbarsten. Sie geben vorwiegend braun- oder purpurviolette Töne.

Das neutrale Bad wirkt langsamer und ist ziemlich beständig. Die Töne werden ungefähr wie in saurer Lösung.

Die alkalischen Bäder wirken am schnellsten, sind aber sehr wenig haltbar, öfters nur 1—2 Tage, und geben die oft gewünschte dunkelviolette Farbe.

Das Ansäuern der Bäder erfolgt meistens mit den Salzen der Bor-, Phosphor- oder Essigsäure. Mit kohlensaurem Kali, Natron oder Calciumverbindungen werden die Bäder alkalisch gemacht.

Die Neutralisierung erfolgt mit Zitronen- oder essigsauren Salzen oder kohlensaurem Kalk (Kreide). Die Gebrauchsanweisungen der Fabriken enthalten die weiteren Bestimmungen.

Das eigentliche Tonungsmittel, das an erster Stelle angewandt wird, ist Goldchlorid.

Das gewöhnliche Goldchlorid ist salzsäurehaltig. Sein Gehalt an Gold schwankt zwischen 40—50 %. Das wasserfreie Goldchloridkalium enthält eher 50 % Gold; das Goldchloridnatrium dagegen häufig nur die Hälfte von dem gewöhnlichen Goldchlorid. Der Gehalt an Gold muß bei dem Ansetzen der Bäder in Betracht gezogen werden. Auch ist der Preis zu beachten. Das Teuerste ist das Beste.

Die Bilder müssen für Goldtonung stark überkopiert werden und meistens während $^1/_4$ Stunde in wiederholt erneuertem Wasser gewaschen werden, damit das überschüssige Silbernitrat, welches das Gold ausfällt, entfernt wird. Aus diesem Grund ist es empfehlenswert dem Wasser etwas Kochsalz beizugeben.

Man mische vor Gebrauch:

I. Lösung:	Wasser (dest.)	100 ccm
	Borax	1 g
	Essigsaures Natron	1 g
II. Lösung:	Goldchoridlösung 1 : 100 . . .	5 ccm

Wenn das Bild eine braune Farbe erhalten hat, kann man nach kurzem Wässern zur Platintonung schreiten und benützt dazu eine Lösung von

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Wasser (dest.)	600 ccm
Kaliumplatinchlorür	1 g
Phosphorsäure (Spez. Gewicht 1,12)	15 ccm

Nach 3 – 5 Minuten wird abgespült und dann fixiert. Ein kurze Goldtonung gibt bläulichschwarze Bilder.

Die schwarze Farbe der Gold-Platintonung ist auf das Braun des Goldbades und das Blau des Platins zurückzuführen, welche gemischt schwarz ergeben. Die Kopie darf im Goldbad nicht zu lange bleiben. 30 Sekunden genügen häufig. Im Platinbad läßt man sie dagegen bis zur Erlangung des gewünschten Tones.

Ein bewährtes Tonfixierbad ist nach Kurz:

Wasser	1000 ccm
Fixiernatron	250 g
Rhodanammonium	30 g
Alaun	8 g
Zitronensäure	8 g
Essigsaures Blei	15 g
Salpetersaures Blei	5 g
Chlorgoldlösung, 1 %	75 ccm

Die unter gelindem Erwärmen in 100 ccm Wasser gelösten Bleisalze werden dem mit 900 ccm Wasser angesetzten Fixiernatron beigefügt. Dann folgen die anderen Chemikalien, welche ebenfalls einzeln gelöst werden. Man lasse diese Mischung 1—2 Tage ruhig stehen und filtriere dann.

Unter den Celloidinpapieren finden sich solche, welche in der Dokumentenphotographie wertvolle Dienste leisten. Es sind dies die chrom-, oder uran-, oder kupferhaltigen Hartpapiere, welche von sehr flauen Negativen noch kräftige Abzüge geben. Die chromhaltigen Papiere (Rembrand, Chromoduro) verlangen eine sehr lange Exposition und überaus starkes Ueberkopieren, was bei den anderen Hartpapieren nicht der Fall ist.

Die Aristo- oder Chlorsilbergelatinepapiere.

Die Behandlung dieser sehr haltbaren Papiere ist ungefähr die gleiche wie die der Celloidinpapiere. Im allgemeinen wird die Tonfixage bevorzugt.

Ein für viele Fabrikate brauchbares Tonfixierbad besteht aus:

Wasser (dest.)	1000 ccm
Fixiernatron	250 g
Rhodanammonium	30 g
Alaun	8 g
Zitronensäure	8 g
Bleinitrat	20 g

Das Bad wird nach 24 Stunden filtriert und erhält einen Zusatz von 50—100 ccm einer 1 % Goldchloridlösung.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Die Albuminpapiere können hier übergangen werden. Es sind vorzüglich weichbildende Kunstdruckpapiere, die unverarbeitet sich meist nicht lange halten.

In heißen Gegenden wird die getrennte Tonung meistens bevorzugt. Von den Papieren gelten neben den Bromsilbergelatinepapieren, welche am widerstandsfähigsten sind, die Aristoauskopierpapiere als die besten, weil das Silber bei denselben in einer stärkeren Schicht eingebettet ist, als bei den Celloidinpapieren. Die Bakteriengefahr für die Gelatine scheint nur gering zu sein, besonders wenn eine Härtung mit Formalin vorgenommen wurde.

Ueberkopierte Celloidin-, Albumin- und Aristobilder lassen sich abschwächen, wenn man dieselben zunächst einige Sekunden in das Tonfixierbad bringt und dabei beobachtet, um wie viel die Kopien zurückgehen. Dann spült man gehörig ab und legt die Bilder in ein Bad, bestehend aus 200 ccm Fixiernatronlösung 1 : 10 und 5 ccm Kaliumbichromatlösung 1 : 800. In diesem Bade beläßt man die Bilder so lange, bis sie genügend abgeschwächt sind. Man wäscht dann wieder gehörig und tont im Tonfixierbade zu Ende.

Harte Bilder können erreicht werden, wenn während der Beleuchtung ein gelbgrünes Schutzfilter auf das Negativ gelegt wird.

Zu den Auskopierverfahren gehören auch der Gummi- und Kohledruck.[1])

Beide Verfahren, welche auf der Lichtempfindlichkeit der Chromate beruhen, geben nicht nur sehr haltbare, sondern auch außerordentlich schöne Bilder, auf welchen die Farbe des Pergamentes und der Schrift täuschend nachgeahmt werden kann. Betreffs der Technik müssen wir auf die Fachliteratur verweisen.

Das Kopieren gebrochener Negative.

Es gibt bekanntlich eine Menge von Ratschlägen, um zersprungene oder gebrochene Negative so zu kopieren, daß man die Brüche nicht sieht. Auf eine Methode, die einfach ist und gute Resultate liefert, macht M. Sharp aufmerksam. Man legt das zersprungene Negativ im Kopierrahmen auf den Grund einer viereckigen, 20—30 cm tiefen Schachtel. Da das Licht nur von oben einfallen kann, werden starke Schlagschatten und lichte Linien durch die Sprünge vermieden.

---

[1]) Der Gummidruck. Von Dr. Wilhelm Kösters. Mit einem Titelbild, drei Bildertafeln und 22 Figuren. M. 3.—. 1903. — Der Gummidruck und seine Verwendbarkeit als künstlerisches Ausdrucksmittel in der Photographie. Von Th. Hofmeister, Hamburg. Zweite Auflage. Mit vier Tafeln. M. 3.—. 1908. — Leitfaden für die Ausübung der gebräulichen Kohledruckverfahren nach älteren und neueren Methoden. Von G. Mercator. M. 3.—.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Zum Aufziehen der Bilder auf Karton u. dgl. darf nicht jedes Klebemittel benützt werden. Viele verursachen ein Vergilben der Bilder. Der beste Klebestoff wäre ein jedesmal frisch zubereiteter Stärkekleister. Leider wird er bald sauer und unbrauchbar. Will man ihn selbst zubereiten, so mische man 10 g Mondamin mit 50 ccm Wasser zu einem gleichmäßigen Brei und bringt denselben langsam und unter fortdauerndem Verrühren in 80 ccm heißes Wasser.

Ein lange haltbarer Klebestoff ist ferner:

Dextrin	140 g
Wasser	500 ccm
Weißes Gummi arabicum	32 g
Ammoniak	8 Tropfen
Karbolsäure	2 Tropfen

Das Gummi wird zuerst in einem Mörser zerkleinert, mit Dextrin und etwa 125 ccm Wasser solange gemischt, bis keine Körner mehr vorhanden sind und mit dem Rest des Wassers etwa 12 Minuten gekocht. Ammoniak und Karbolsäure werden nach dem Erkalten des Kleisters beigegeben.

Die Bilder können auch auf trockenem Wege aufgezogen werden (Siccoll-Folien von Dr. J. Neubronner, Cronberg im Taunus).

16. Das direkte Positiv durch Umkehrung und Wiederentwicklung.[1]

Von den zahlreichen Versuchen, welche nach verschiedenen Methoden ausgeführt wurden, um ein direktes Positiv zu gewinnen, wählen wir nur einen Arbeitsgang, der zugleich ein seitenrichtiges Bild gibt.

Zur Aufnahme wird das Prisma benützt. Die Belichtung muß hinreichend kräftig sein, damit auch das tiefliegende Bromsilber reduziert wird. Eine Ueberexposition ist fast immer geboten.

Nach der ersten Entwicklung, welche sehr andauernd sein muß, wird das Bild in einem der folgenden Umkehrlösungen ausgebleicht:

Wasser	500 ccm
Kaliumpermanganat	2,5 g
Schwefelsäure	5 ccm

Das entwickelte Bromsilber muß durch das Umkehrbad vollständig ausgelöst werden, was am Tageslicht geschehen kann.

Das Bild wird dann in 10 % Oxalsäure geklärt und am Tageslicht weiter entwickelt. Fixieren ist nicht notwendig.

Sollte sich in der zweiten Entwicklung Schleier einstellen, so wird er mit verdünnter Ausbleichlösung entfernt.

[1]) Eine Reihe von sehr gründlichen Artikeln über diesen Gegenstand veröffentlicht Dr. E. Stenger im Jahrgang 1913/14 der Zeitschrift für Reproduktionstechnik. — Les Positifs directs et les Contretypes par C. Coustet, Paris. Charles-Mendel, Editeur.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Andere Umkehrbäder sind:

Kalium- oder Ammoniumbichromat	2 g
Schwefelsäure	5—10 ccm
Wasser	200 ccm

Das gebleichte und gut abgespülte Bild wird 15 Minuten in eine Natriumsulfit- oder Bisulfitlösung gebracht, dann $^1/_2$ Stunde gewässert und von neuem entwickelt. Das Bichromat verleiht den Schatten einen braunen Ton.

J. B. Obernetter hat folgende Vorschrift ausgearbeitet. Das mit Pyrogallol entwickelte Negativ wird mit einer Lösung von

Wasser	500 ccm
Kaliumbichromat	5 g
Salpetersäure	25 ccm

ausgebleicht.

Nach dem Umkehren ist das Bild so lange zu waschen als das Wasser noch gelb gefärbt wird. Die Klärung erfolgt in folgender Lösung:

Wasser	500 ccm
Ammoniak (0,910)	10 ccm
Ammoniumbromid	10 g

Wenn die Platte geeignet ist, muß sie wie mit Quecksilberchlorid verstärkt aussehen. Es folgt die zweite Entwicklung.

Ein anderes Umkehrbad besteht aus:

Kupfersulfat (rein)	6 g
Chlornatrium	30 g
Wasser	200 ccm

Die weitere Behandlung ist wie vorher.

Das Ausbleichen der Platten und Wiederentwicklung dient gewöhnlich zur Herstellung von Duplikatnegativen.

Es kann auch in der Palimpsestphotographie Anwendung finden.

Mit Positype Paper könnte es gelingen nach dem Playerschen Verfahren Positive ohne Kamera herzustellen.

17. Die Palimpsestphotographie.

In Anbetracht der neuesten Fortschritte auf dem Gebiete der Palimpsestphotographie kann angenommen werden, daß die chemischen Reagentien, welche in vergangenen Zeiten zur Sichtbarmachung der abgewaschenen oder radierten Schriften der Codices rescripti angewandt wurden, für die meisten Fälle endgültig überflüssig geworden sind.

Die Anwendung von chemischen Reagentien wurde seinerzeit von einsichtigen Bibliotheksverwaltungen alsbald verboten. Diese Maßregel war sehr berechtigt, denn die benützten Reagentien zeitigten gewisse nachteilige Folgen, welche zwar innerhalb ein paar Jahrzehnte wenig oder noch nicht in die Augen fallen können. Nicht selten

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

wurden aber kostbare Handschriften durch solche „Tinkturen" schwer beschädigt.

Die chemischen Reagentien mußten übrigens versagen, wenn der Schriftkörper überhaupt nicht mehr vorhanden war.

Durch freiwerdende Schwefelsäure der alten Vitrioltinten wurde nämlich der Schriftkörper öfters vollständig zersetzt. Glücklicherweise entstand im Pergament nicht selten an der Stelle der Schrift ein vertieftes Relief. Solche Stellen können mit der in der forensischen Photographie bekannten Schrägeblickaufnahme oder auch mit Durchleuchten zu Papier gebracht werden.

In anderen Fällen finden sich an der Stelle des Schriftkörpers Strukturveränderungen in Form eines erhabenen Reliefs, welche vielleicht auf die in der Gerberei bekannten Schwellbrühen zurückzuführen sind.

Wenn in diesen Fällen die gebräuchlichen photographischen Verfahren versagen, so wird man ebenfalls die Schrägeblick- oder die Ultraviolettaufnahme, wovon später die Rede sein wird, versuchen.

Bei der Rekonstruktion fragmentarischer Buchstaben könnte vor allem die Anwendung des Mikroskops nützlich erscheinen. Der Versuch verläuft aber gewöhnlich erfolglos, denn das Mikroskop kann keine erhöhte chromatische Differenzierung schaffen und dehnt das kleine Gesichtsfeld stark aus.

Bevor die hauptsächlichen Grundzüge der Palimpsestphotographie ausgeführt werden — eingehende Darlegungen würden den durch Verlagsgründen bestimmten Umfang dieser Schrift überschreiten —, sei darauf hingewiesen, daß die zweite Schrift der Codices rescripti in umgekehrten Helligkeitswerten, also hell auf dunklem Hintergrunde wiedergegeben werden kann, daß aber der Schwerpunkt der Palimpsestphotographie natürlich nicht in dieser negativen Wiedergabe der Sekundärschrift, sondern in der Sichtbarmachung des ersten Textes liegt. Vgl. die Tafel im Anhang.

Solange die photographische Wiedergabe desselben mit Lichtwirkungen erfolgt, welche innerhalb des sichtbaren Spektrums liegen,[1]) wird das Planum zunächst durch eine zu ihm komplementäre, sehr kräftige Beleuchtung nach der additiven Farbenmischung in den zur Primärschrift höchst erreichbaren aktinischen Gegensatz gebracht.

Vor das Objektiv kommt ein zur Primärschrift komplementäres Filter. In der Praxis wird man sich an die Grundsätze der subtraktiven Farbenmischung halten.

Je nach der Farbe des Planums und der Primärschrift sind Beleuchtung und Filter zu ändern.

Die obigen Grundsätze behalten dabei, soweit ein erfolgmöglicher Fall vorliegt, ihre Allgemeingültigkeit.

---

[1]) Da es in der Palimpsestphotographie bisher keine feste Benennung für diesen Arbeitsgang gegeben hat, so wurde vom Verfasser die Bezeichnung Farbendifferenzialverfahren vorgeschlagen.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Es können sich dabei von Fall zu Fall erhebliche Schwierigkeiten einstellen, welche mehrere explorative Versuche verlangen. Auch ist es nicht immer so einfach, wie der Nichtfachmann glaubt, den Text eines Orignals, wenn das Planum verschiedene Farbenwerte (Flecken o. dgl.) aufweist, „auf eine Platte zu bringen“.

Sehr leicht kann der Fall eintreten, daß Teilaufnahmen gemacht werden müssen, welche nur durch einen Kombinationsdruck wieder zu einem einheitlichen Bild vereinigt werden können. In solchen Fällen gestaltet sich auch die Helligkeitsumwertung der Sekundärschrift ziemlich schwierig.

Diese Verfahren verlangen besondere Arbeitsmittel, ein hohes Maß technischer Gewandtheit und Zeit. Bei weniger wertvollen Palimpsesten stehen daher die dadurch verursachten Unkosten in keinem Verhältnis zu dem Vorteil, den Text aus einem Bild anstatt aus mehreren Teilbildern ablesen zu können.

Das Farbendifferenzialverfahren ist nun auf die sichtbaren Strahlen, welche im Spektrum einer Oktave entsprechen, begrenzt. Auf beiden Seiten des sichtbaren Spektrums befinden sich aber noch ausgedehnte Strahlengebiete, Infrarot[1]) mit mehr als sechs Oktaven (meist Wärmestrahlen) und Ultraviolett mit zwei Oktaven.

Mit den letzteren Strahlen wird ein weiteres Gebiet der Palimpsestschriften erschlossen.

Der Verfasser konnte im Jahre 1909 in einem Vortrage im Collegium S. Anselmi in Rom eine kleine Probe einer Ultraviolettaufnahme vorzeigen.

Als Versuchsoriginal diente eine radierte altfranzösische Pergamenthandschrift. Die chemische Analyse des Schriftkörpers hatte Eisengallustinte ergeben. Die Aufnahme erfolgte mit einer Lochkamera und mit einem auf beiden Seiten versilbertem Deckgläschen.[2]) Dieses Filter läßt von den sichtbaren Strahlen nur noch einen sehr geringen Teil von Rot-Gelb durch. Es mußte daher mit besseren Hilfsmitteln später nachgeprüft werden, ob das Bild nicht von den rot-gelben Strahlen herstammen würde. Dies konnte allerdings mit Grund nicht vermutet werden, da Ultraviolett infolge seiner größeren Aktinität das Bild bereits vor der Wirkung von Rot-Gelb überexponieren mußte und die von der Primärschrift reflektierten rot-gelben Strahlen das durch Ultraviolett differenzierte Bild nur überdecken bezw. verschleiern konnten, wie die Versuche auch erwiesen.

Da bei der Lochkamera eine Erweiterung des kleinen Bildfeldes und eine Steigerung der geringen Helligkeit von einer zunehmenden Unschärfe begleitet wird, so konnte aber an eine allgemeine Ver-

---

[1]) Die Schrift: „Ueber die bisherigen Beobachtungen im ultraroten Spektrum“. Von Dr. Wilh. Beetz, 1907 enthält reichen Literaturnachweis über Infrarot.

[2]) Die Durchlässigkeit des Silbers für dunkle aktinische Strahlen war bereits vor Jahrzehnten von Chardonnet erkannt.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

wendung dieses Verfahrens für Aufnahmen in den gebräuchlichen Handschriftenformaten nicht gedacht werden. Nur eine Quarzoptik konnte ein größeres Bildfeld eröffnen.

Mit einem entsprechenden Quarzanastigmat kann man bei mittlerer Blende Aufnahmen in den gewöhnlichen Formaten der alten Codices erzielen, welche in Strich und Punkt eine vorzügliche Schärfe aufweisen.[1])

Anstatt des Silberfilters wurde die Lehmannsche Blauuviolglasküvette mit einer Lösung von Nitrosodimethylanilin und Kupfersulfat benützt, weil die Silberschicht nur einen schmalen Streifen von U. V. freigibt.

Das Lehmann'sche Filter läßt Strahlen von 400 bis 300 $\mu\mu$ durch.

Wenn das Filter unmittelbar vor oder hinter das Objektiv gebracht wird, so erfolgt die Beleuchtung des Originals am besten mit Uviollampen, welche das Licht gleichmäßiger verteilen als die sonst an U. V. reicheren Quarzlampen. Auch Nickel-Eisen-Bogenlicht ist zu empfehlen.

Zum Glatthalten der Originalien sind Platten aus weißem Uviolglas zu benützen.

Während in der gewöhnlichen Photographie selbst bei Momentaufnahmen (von hellbeleuchteten Gegenständen) das Licht nicht selten in solcher Fülle auf die Platte gelangt, daß es die ganze lichtempfindliche Schicht durchdringt — was übrigens für eine gute Deckung erforderlich ist — und der Reflex an der hinteren Glasseite der Platte durch Lichthoff-Schutzmittel aufgehoben werden muß, ist die Deckung des Negativs bei einer U. V.-Aufnahme nicht sehr kräftig. Dies ist nicht befremdend, wenn man weiß, daß die Gelatine Ultraviolett stark absorbiert und die kurzwelligen Strahlen daher zu dem tieferliegenden Silberkorn nicht gelangen läßt. Bei der Entwicklung findet dann vorwiegend eine Oberflächenwirkung statt. Die Kopien solcher Negative werden daher leicht dunkler als es von einer gewöhnlichen guten Reproduktion des sichtbaren Textes erwartet und erwünscht wird. Sehr häufig kann das Negativ aber verstärkt werden. In anderen Fällen ist dies jedoch nicht möglich, weil durch die Verstärkung nur die feinen, wichtigen Einzelheiten zerstört würden. Mit Papieren kurzer Gradation können aber dennoch vollständig befriedigende Bilder erzielt werden.

Dem Leser dürfte ein Bericht über eine Ultraviolettaufnahme auch von anderer Seite willkommen sein. O. Mente, Professor an der Technischen Hochschule in Charlottenburg hat Versuche mit einer versilberten Quarzlinse ausgeführt und berichtet im Heft 4, 1913 der Zeitschrift für Reproduktionstechnik: „Persönlich habe ich sogar beim Photographieren alter Urkunden mit ultravioletten Strahlen, wo die

---

[1]) Auf Grund der mit den ersten optischen Anstalten geführten Korrespondenz muß der Verfasser annehmen, daß er das erste Quarzanastigmat zum Zweck der Palimpsestphotographie bestellt und erworben hat.

Digitized by Google   Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Verhältnisse wesentlich ungünstiger liegen als bei kriminellen Untersuchungen von Schriftstücken, die doch immer neueren Datums sind, die besten Erfolge erzielt. So ergab die Ultraviolettaufnahme einer etwa 700 Jahre alten Urkunde, die an manchen Stellen absolut unentzifferbar war, vollkommen lesbare Schriftzüge, und die spätere Behandlung des Originales mit Gallussäure, zu der man sich nur auf Grund der Erfolge mit der Ultraviolettaufnahme entschloß, bestätigte den ersten Befund vollauf, insofern als alle verblichenen Schriftzeichen wieder deutlich hervortraten."

Für Strahlen, welche unterhalb 300 $\mu\mu$ Wellenlänge liegen, ist die Blauuviolglasküvette sowie das Silberfilter undurchlässig. Alle Mühen, ein für diese Strahlen durchlässiges Filter zu finden, waren vergeblich.

Ein vorzügliches Beleuchtungsverfahren mit reinen kurzwelligen Strahlen fand sich aber in der von der Firma C. Zeiß-Jena ausgearbeiteten Projektionsvorrichtung für spektrales Ultraviolett.

Hiermit wurde jedes Lichtfilter entbehrlich und die Strahlen konnten nach Wellenlängen ausgewählt werden.

Die genannte Projektionsvorrichtung besteht aus einem Quarzkollektor, einem Spalt, einer Quarzlinse mit ca. 16 cm Brennweite und zwei Quarzprismen. Als Lichtquelle wird entweder eiue Quarzlampe oder Eisen-Nickellicht (Bogenlampe) verwendet.

Das ultraviolette Spektrum kann auf Sidotblende durch Fluoreszenz sichtbar gemacht werden.

Soweit die bisherigen Erfahrungen reichen, wird mit sehr kurzwelligen Strahlen kein weiteres, wesentliches Ergebnis an Primärschrift gewonnen. In einzelnen Fällen reflektiert die Primärschrift aber so kräftig U. V., daß sie sich im Negativ schwarz abhebt.

Bei wertvollen Palimpsesten wird man es daher nicht unterlassen, Textlücken, welche bei den anderen Verfahren noch offengelassen werden, mit kurzwelligem U. V. nachzuprüfen.

Vor allem werden aber mit diesen Strahlen wichtige Anhaltspunkte über die Struktur und etwaige Flecken des Pergamentes gewonnen, wodurch es gelingt, Buchstaben und Zeichnungen, welche auf anderen photographischen Aufnahmen vorgetäuscht werden und welche sich jeder entscheidenden Kritik des Auges entziehen, in ihren wahren Formen zu erkennen.

Da in einem trüben Medium (Luft) die Zerstreuung der Strahlen mit der Wellenlänge derselben fällt, so erzeugt Ultraviolett, wie diffuses sichtbares Licht eine größere oder geringere Schattenlosigkeit, welche oft von Wert ist.

Bei Dokumenten neuester Zeit können verschiedene Schriften, welche ein gleiches visuelles Kolorit aufweisen mit kurzwelligen Strahlen dadurch unterschieden werden, daß die eine U. V. reflektiert, während die andere diese Strahlen absorbiert, so daß die eine Schrift vom Planum nicht mehr zu unterscheiden ist oder positiv hervortritt, während die andere hell im dunklen Felde des Negatives liegt.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Dies könnte, wie hier nebenbei erwähnt sei, auch in der forensischen Photographie von Bedeutung sein.

Mit U. V. gelingt es auch Bleistiftstriche, welche unter Tintenschrift oder Flecken verborgen sind, dann zum Vorschein zu bringen, wenn die Tinte U. V. nicht reflektiert[1]) und die Beleuchtung stark konzentriert wird, so daß das Licht die Tinte durchdringt. Hierzu wird man hauptsächlich langwelliges Ultraviolett benützen, welches eine für viele Fälle hinreichende Durchschlagskraft besitzt und von den Bestandteilen des gewöhnlichen Bleistiftes auch stark reflektiert wird.

Gummi arabicum, besonders wenn verunreinigt, wirft oft spektrales U. V. zurück. In anderen Fällen absorbiert es stark. Ebenso können Fingerabdrücke wiedergegeben werden.

Mit sehr kurzwelligen Strahlen können auch verschiedene Papiersorten erkannt werden.

Bei Beleuchtung mit U. V. treten ferner Fluoreszenz und Phosphoreszenzerscheinungen in Erscheinung.[2])

Auf verschiedenen Pergamenten, welche gewöhnlich leicht gelbgrün fluoreszieren, wurden wiederholt stark leuchtende Flecken sichtbar, deren Vorhandensein nicht im geringsten geahnt wurde, da jegliche Spur fehlte. In manchen Fällen ließ ihre Form, welche auf die Benützung eines Pinsels hinwies, die Vermutung entstehen, daß sie von Reagentien herstammen, die erfolglos blieben und mit den gebräuchlichen Tintenreagentien nicht identisch waren.

Derartige Fuoreszenzerscheinungen dürften auch in der forensischen Photographie von Bedeutung sein, da solche sichtbar gewordenen und dann durch chemische Analyse bestimmten Akzidentien des corpus delicti Rückschlüsse auf seine Herkunft ermöglichen können.

Fluoreszenzerscheinungen[3]) können mit einem gewöhnlichen Glasobjektiv aufgenommen werden. Wird langwelliges U. V. zur Erzeugung der Fluoreszenz benützt, so empfiehlt es sich, ein Aeskulinfilter vor das Objektiv zu schalten, um dasjenige Ultraviolett, welches Glas noch durchdringt, abzuhalten.

Zur Erzeugung ausgedehnter Fluoreszenz auf großen Flächen kann das ganze U. V.-Spektrum angewandt werden. Da aber der eine Teil des Spektrums kürzere Wellen hat als der andere und dunkle Zwischenzonen vorhanden sind, so wird man zwei Spektren benützen, von denen das eine die dunklen Zonen des andern möglichst aus-

---

[1]) Nachgeahmte Unterschriften u. dgl. werden von Fälschern oft mit einer stumpfen Nadel vorgezeichnet, was mit Schrägeblickaufnahmen festgestellt werden kann, oder der Text wird mit Bleistift vorgezeichnet.

[2]) Der Verfasser hat die U. V.-Verfahren zum Zwecke der Palimpsestphotographie in zwei D. R. P. teilweise niedergelegt (1913—1914). Der Zweck eines Verfahrens war das sichtbare bezw. Fluoreszenzbild und das U. V.-Bild zu verbinden, wobei auftretende chromatische Differenzen mit zwei Objektiven und anderen optischen Hilfsmitteln ausgeglichen werden müssen.

[3]) Durch sichtbare Strahlen, insbesondere durch Violett, wird häufig eine ebenso starke, wenn nicht stärkere Fluoreszenz erregt, welche durch die Helligkeit des Tageslichtes überdeckt wird und daher nicht zu sehen ist.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

gleicht, was bei weit geöffnetem Spalt auch ziemlich gut gelingt. Eine gleichmäßige Verteilung der Strahlen kann auch mit einer Zylinderlinse erzielt werden.

Bei Aufnahmen mit U. V. allein und zwei Spektren muß sich das betreffende Band oder die Linie, mit welchem die Aufahme gemacht wird, decken. Werden zwei sehr nahe Linien gleichzeitig benützt, so wird man den kurzwelligen Teil des einen Spektrums auf den langwelligen des anderen legen.

Bänder, welche weit auseinanderliegen, können aber nicht gleichzeitig angewandt werden, da sie Fokusdifferenzen von ein bis mehrere Zentimeter verursachen.

Wenn nun ein Ausblick auf die nächsten Entwicklungsmöglichkeiten der U. V.- und Fluoreszenzphotographie getan werden soll, so würde für die U. V.-Aufnahmen die Verwertung der kleinsten Schumann-Strahlen zunächst in Betracht kommen. Die Versuche müßten mit Vakuum ausgeführt werden.

Von Nutzen könnte auch eine lichtempfindlichere und haltbare p-Phenylendiamin- oder p-Toluidendiaminlösung sein, deren fast ausschließliche Ultraviolettempfindlichkeit von C. Schall entdeckt und bereits zur Herstellung eines lichtempfindlichen Papiers benützt wurde.[1])

Ferner wäre noch einer etwaigen Verwendungsmöglichkeit der Lenard' Strahlen u. dgl. zu gedenken. Diese Strahlen erregen Fluoreszenz und nach Goldstein sehr kurzwelliges U. V.[2])

Das quantitative Ergebnis an Primärschrift, das durch die jetzigen palimpsestphotographischen Verfahren gewonnen wird, ist nach folgenden Grundsätzen zu beurteilen: Mit Hilfe einer Lupe wird man den größten Teil des Textes, nachdem er auf der Photographie erkannt wurde, im Original meist wiederfinden. An der Hand der Photographien werden aber häufig erst jene Anhaltspunkte gewonnen, welche eine zweifelhafte und subjektive Auffassung der Schriftzeichen durch eine sichere, objektive Erkenntnis derselben ersetzen. Eine ähnliche Heuristik bietet die forensische und astronomische Photographie.

Der nur in der Kopie erschienene Text bildet gegenüber dem im Original sichtbaren meist die Minderheit, was auch dem objektiven Bestand im Original entspricht.

Zum Abdecken der zweiten Schrift haben Gradenwitz und Pringsheim als erste ein entsprechendes Verfahren ausgearbeitet.[3])

Nach demselben wird zuerst ein Negativ A auf einer Eosinplatte mit Ueberexposition und flauer Entwicklung hergestellt. Die jüngere Schrift erscheint stark, sichtbare Spuren der alten Schrift schwach. Zur Wiedergabe der ersten Schrift folgt eine zweite Aufnahme mit einer gewöhnlichen Bromsilberplatte, welche hart entwickelt wird. Negativ B.

---

[1]) Zeitschr. f. wissenschaftl. Photographie 1911, S. 89.

[2]) Physik. Zeitschr. 1911, S. 614—620.

[3]) Eder's Jahrbuch für Photographie und Reproduktionstechnik 1901, S. 55 u. f.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Von Negativ B wird dann das Diapositiv B I gewonnen und dieses so auf das Negativ A gebracht, daß die zweite Schrift genau durch das Diapositiv gedeckt wird. Eine Aufnahme dieses Plattenpaares mit Durchsichtsbeleuchtung liefert das Negativ C, dessen Kopie die Primärschrift der zweiten Schrift gegenüber hervorhebt.

O. Mente und A. Warschauer haben ein vom Negativ A gewonnenes Diapositiv in Verbindung mit Negativ B direkt auf Bromsilberpapier vergrößert und die Verwendungsmöglichkeit der Sannschen Diapositivfolien (Chlorsilber) erwähnt, ohne dabei nähere Angaben zu machen.

Das Verfahren wird nun so ausgeführt werden, daß zwischen das Negativ B und das Kopierpapier die Diapositivfolie, welche die Kopie vom Negativ A trägt, gebracht wird.

Auf dem Positiv tritt dann die Primärschrift kräftig, aber mit unscharfen Rändern hervor, während die zweite Schrift hell und gut abgegrenzt erscheint.

Die zwischen dem Negativ B und dem Kopierpapier liegende Diapositivfolie verursacht nämlich eine Zerstreuung des Lichtes und daher Unschärfe, welche sich besonders an zweifelhaften Schriftstellen nachteilig bemerkbar macht.

Um diese Mängel zu vermeiden, wurde das Verfahren vom Verfasser zunächst in dem Sinne umgeändert, daß die Aufnahme B nicht auf eine Platte, sondern auf einen Entwicklungsfilm gemacht wird. Von Negativ A wird ein Diapositiv auf Glas angefertigt. Der Aufnahmefilm B kommt dann zwischen das Diapositiv A I und das Kopierpapier zu liegen. Auf diese Weise wird die Primärschrift scharf, während die zweite Schrift noch unscharf erscheinen kann.

Mit folgendem Verfahren,[1]) bei welchem alle Folien ausscheiden, wird aber jegliche Unschärfe vermieden. Von Negativ B wird eine Kopie hergestellt und die Sekundärschrift auf derselben mit dem Diapositiv A I, das mit Quecksilberchlorid gebleicht wurde, überdeckt. Die Neuaufnahme der vereinten Kopie und Diapositiv gibt nicht nur die Sekundärschrift, sondern auch die feinsten Details der Primärschrift scharf wieder, was besonders bei paläographisch wichtigen Texten sehr erwünscht sein wird.

Die zweite Schrift erhält mit diesem Verfahren den Ton des Planums, wodurch die Primärschrift sehr kräftig hervortritt. Die Negative A und B können auch in verkleinertem Masstabe ausgeführt werden. Zerstreute Fragmente eines Buchstaben werden dadurch zusammengezogen und liefern auf der vergrößerten Neuaufnahme eine einheitlichere Zeichnung. Dabei kann für Negative A und B ein kleineres Plattenformat gewählt werden, was eine erhebliche Kostenverminderung mit sich bringt.

---

[1]) D. R. P. a.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Eine weitere bedeutende Vereinfachung könnte durch die Umkehrung des Negatives A zu einem direkten Positiv auf dem Wege der Kontratypie erreicht werden.

Ferner können die Aufnahmen A und B gleichzeitig und nebeneinander ausgeführt werden, wozu eine große Kamera mit einer ausziehbaren Trennung im Innern und zwei entsprechende Objekte zu benützen sind.

Kleinere Fockusdifferenzen werden durch eine Spezialgewindfassung der Objektive ausgeglichen. Abbildung 44. Das photo-

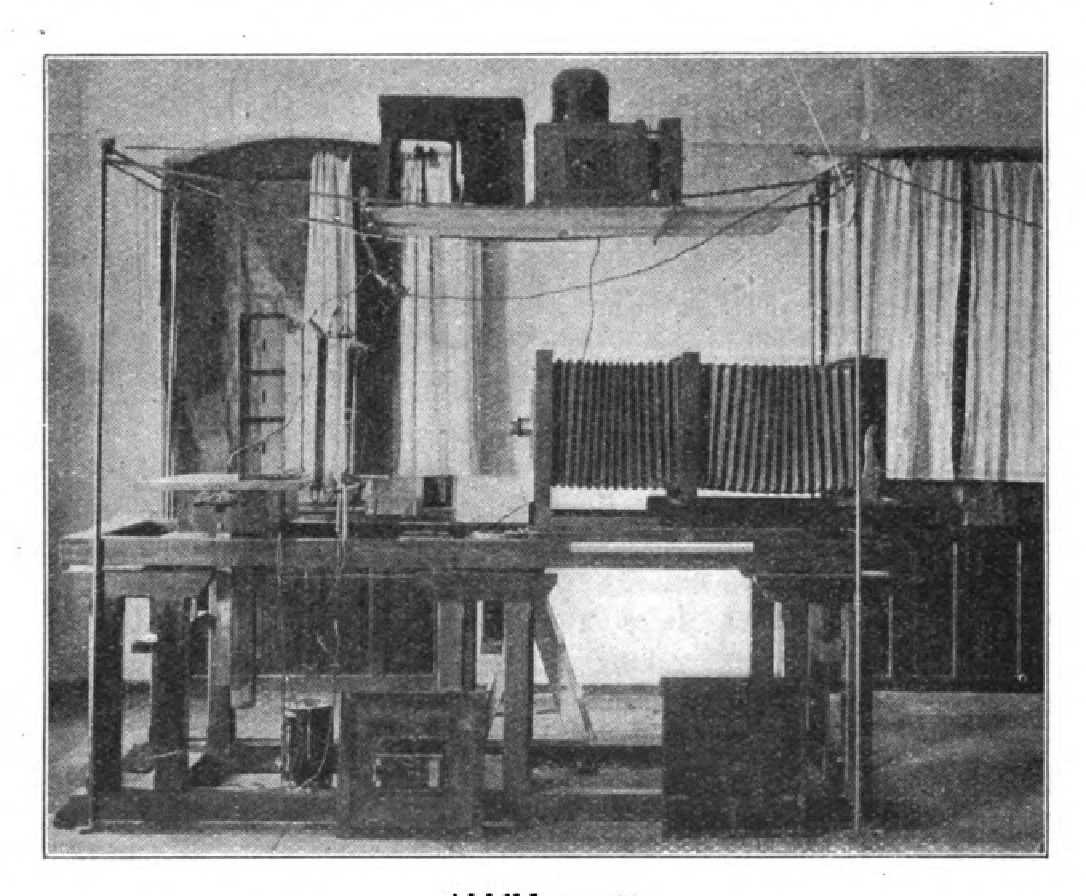


Abbildung 44.

graphische Instrumentarium des Versuchslaboratoriums Wessobrunn b. Weilheim, O. B.

Die genaue Deckung des Negatives und des Diapositives bereitet hier und da einige Schwierigkeiten. Dieselben können aber mit Hilfe eines besonderen Deckungsrahmens behoben werden.

Man klebt die Kopie, welche die Primärschrift enthält mit Kollodium auf eine Glasplatte und bringt das Ganze zum Trocknen in einen Kopierrahmen, in welchem die Kopie unter dem Drucke der Federn glatt aufgespannt wird. Nach dem Trocknen wird die Kopie und das Diapositiv in dem Spezialrahmen (Abbildung 45) und mit Hilfe der Schrauben b zur Deckung gebracht.

Der Wert des Abdeckungsverfahren besteht darin, daß mit dem-

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

selben die Primär- und die Sekundärschrift leicht unterschieden werden können und die Entzifferung der Palimpsestschrift, welche oft noch sehr schwierig ist, bedeutend erleichtert wird. Aus diesem Grund ist die Anwendung des Verfahrens allgemein erwünscht. Die Kosten desselben sind aber wenigstens drei- bis viermal größer als bei der gewöhnlichen Wiedergabe der Schriften.

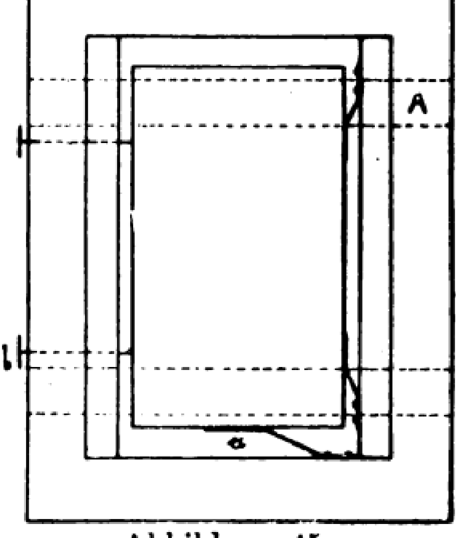


Abbildung 45.

18. Die Photographie ohne Kamera. (Playertypie.)[1]

Die verschiedenen Versuche einer photographischen Wiedergabe von Handschriften und Drucksachen mit Entwicklungspapier aber ohne Kamera wurden zuerst von J. Peter und Dr. L. Vanino zusammengefaßt. Ueber den gleichen Gegenstand hat ferner Dr. Karl von Arnhard eine Spezialschrift herausgegeben.

Die Illustrationen der beiden Werke zeigen, daß bei genauer Arbeitsmethode und durch geeignete Auswahl des Kopiermaterials sehr brauchbare Bilder erzielt werden können.

Das Grundprinzip ist folgendes. Man legt auf das Original ein lichtempfindliches Papier oder eine Diapositivplatte und beleuchtet durch die Rückseite derselben.

J. Peter und L. Vanino haben als Beleuchtungsmittel phosphoreszierende Platten vorgeschlagen, welche auf die Rückseite des lichtempfindlichen Papiers gelegt werden.

In dem D. R. P. 204876 hat Dr. von Arnhard sich eine Vorrichtung schützen lassen, welche gutes Anliegen des Originals und des lichtempfindlichen Papieres bezweckt, was zur Erzielung fleckenloser Bilder unumgänglich notwendig ist. Der Apparat gehört auch zu den besten Vorrichtungen, welche die gewöhnliche Photographie das Glatthalten der Originalien mit denkbar größter Schonung ermöglichen. Abbildung 10.

Der Apparat wird von der Firma F. Tröger, München, Clemensstraße 24 mit Spezialpapier und Entwickler in den Handel gebracht. Die Beleuchtung erfolgt mit einer elektrischen Röhrenlampe.

Bei all diesen Verfahren muß die Belichtungsdauer verlängert werden, wenn das Planum des Originals nicht streng weiß ist. Werden nämlich für die Reflexion des Lichtes von weißem Papier 1200 Einheiten angenommen, so beträgt sie von Blaßgrün 500, von Gelb 150, von

[1]) J. Peter und Dr. L. Vanino „Die Luminographie", Wien, A. Hartlebens Verlag 1913. Dr. C. von Arnhard „Ueber Kopierverfahren mit und ohne Kamera", Verlag H. Lukaschik, München 1913. Manul-Druck. D. R. P. 204462.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Dunkelgrün 100, von Rot 24. Bei solch abnehmender Lichtreflexion muß das Bild an Kontrasten verlieren. Die nützliche Belichtungsdauer hat daher ihre Grenzen, jenseits welcher das Bild schleiern muß.

Der Verfasser glaubte nun, daß die Photographie ohne Kamera am Tageslicht einen wünschenswerten Fortschritt bedeuten würde. In dem D. R. P. 214 006 wurde der erste Versuch niedergelegt.

Man legt auf das Original eine Sannsche Chlorsilber-Diapositivfolie. Die Beleuchtung erfolgt durch ein gelbgrünes Lichtfilter und die Rückseite des Films.[1])

Man erhält so ein ziemlich kräftiges Bild, das mit dem Ensynoid-Developper der Hougton-London, Ltd (D. R. P. 182 670 kl. 57 b) verstärkt, mit Gaslichtpapier eine Kopie liefert, wie sie von einem Bromsilbernegativ mit gewöhnlichem Auskopierpapier erreicht wird.

Das Bild auf dem Film ist seitenrichtig. Die lichtempfindliche Schicht kann in Wasser meistens leicht abgezogen und auf Papier übertragen werden.

Bei Sonnenlicht genügt eine Beleuchtung von etwa 10 Minuten notwendig, wenn das gelbgrüne Schutzfilter nicht zu dicht ist.

Das Verfahren ist wegen des zu verwendenden Film etwas teuer, könnte aber durch abziehbares Papier mit angefärbtem Filz bedeutend verbilligt werden.

Das Verfahren wird eine Zukunft aber erst dann haben, wenn es gelingt, ein lichtempfindlicheres Material als Chlorsilber zu finden, und das zugleich eine kurze Gradation besitzt.

Alle bisher erwähnten Verfahren geben Weis auf Schwarz-Bilder, also ein Negativ.

In einer später zurückgenommenen Patentanmeldung hat Gustav Köllner von Mainz seine Versuche beschrieben, mit Bichromatgelatine direkte Positive hersustellen. Es sollen auf diese Weise Diapositive erzielt werden, welche hinreichend kräftig sind, um zu Projektionszwecken dienen zu können. Mit Pinatypiefarben sollen sie auch Abzüge liefern.

Schwarz auf Weiß-Bilder könnten vielleicht auch mit Ferrotypepapier u. dgl. hergestellt werden.

Kontaktoxydationsverfahren.

Der Vollständigkeit halber sollen auch diese Verfahren Schriften ohne Kamera sichtbar zu machen, erwähnt werden.

Die diesbezüglichen Versuche mit modernen Tinten stammen von Prof. Dr. Reiß, Lausanne her. Dieselben hatten die Bestimmung den

---

[1]) Aus der Vorprüfung der Patentanmeldung hat sich ergeben, daß die Playertypie und selbstverständlich das offiziell veröffentlichte Arnhardsche Verfahren dem kaiserl. Patentamt bereits bekannt war. Bei dem neuen Material bildet sich Silberchlorür (Photochlorid), das allein durch die gelben Strahlen sich verstärkt, so daß das Bild durch zwei Faktoren erzeugt wird, durch den Reflex der Strahlen und durch aktinische Entwicklung.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

unsichtbaren Abklatsch von gewöhnlichen, sowie von sog. sympathetischen Tinten sichtbar zu machen.

Die älteren Tinten der Römer und Griechen konnten oft mit einem Schwamme oder sonstwie abgewaschen werden. Es ist daher zunächst anzunehmen, daß Texte, welche mit diesen Tinten (wahrscheinlich Ruß mit Gummi) geschrieben sind, nur ausnahmsweise mit solchen Verfahren sichtbar gemacht werden könnten. Später gebrauchten die Alten saure und metallische Tinten.[1])

Schriften mit sauren, ja vollständig farblosen Tinten hergestellt, können, wie mehrere Versuche mit modernen Tinten dem Verfasser bestätigt haben, mit diesem Verfahren wiedergegeben werden.

Man preßt im Dunkeln auf das Schriftstück während mehrerer Stunden (12—14 und mehr) ein Chlorsilbercitratpapier. Dann läßt man das Papier sich am Lichte färben. Die Schriftzüge erscheinen in hellem metallischen Glanz auf braunem Hintergrunde. Der Abzug kann nicht fixiert werden; er hält sich aber dauernd. Die gebräuchlichen Fixierbäder würden das Bild auflösen.

Benützt man das Celloidinpapier „Anker Matt“ so wird es durch Belichtung zuerst rot, dann marmoriert und endlich schwarz. Die Schrift hebt sich auch hier mit metallischem Glanze ab. Aehnlich verhalten sich andere Chlorsilberpapiere. Sie können oft physikalisch entwickelt werden z. B. mit Merciers Galliosentwickler, und dann fixiert werden.

Ein anderes Verfahren besteht darin, daß man in einen Behälter mit Wasser weißen Phosphor legt, so daß nur eine kleine Spitze (sonst kein Resultat!) aus dem Wasser hervorragt. Man zündet die Phosphorspitze an und bringt das Chlorsilberpapier mit der Seite, welche mit der unsichtbaren Schrift in Berührung war, gegen den aufsteigenden Dampf, wobei der Behälter abgeschlossen werden muß. Nach kurzer Zeit erscheint die Schrift auf leicht gelbem Hintergrund.

Auch wird der Abklatsch sichtbar, wenn man auf das Chlorsilberpapier (Solio) einen Strahl Quecksilber aus der Höhe von 20 bis 30 cm fallen läßt. Ein Uebergießen mit Quecksilber ist erfolglos. Das Bild kann in verdünntem Ammoniak entwickelt und dann fixiert werden. Setzt man die unsichtbare Schrift ca. 15 Minuten dem direkten Sonnenlichte aus und bringt sie in Preßkontakt mit einer Bromsilberplatte oder dgl., so wird ein entsprechendes Bild nach langsamer Entwicklung (Rodinal) erscheinen.

Bei diesem Verfahren ist durchschnittlich ein langer Kontakt geboten, im Herbste und Winter wochenlang.

Wenn Schrift und Chlorsilberpapier in einem Rahmen gepreßt gleichzeitig dem warmen Sonnenlicht ausgesetzt werden, erscheint das Bild bei manchen kräftigen Schriften in wenigen Minuten. Ebenfalls kann das Verfahren dadurch beschleunigt werden, daß man das Chlor-

---

[1]) Das Schriftwesen im Mittelalter. Von W. Wattenbach. 1896. S. 234.

Digitized by Google
Original from
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

silberpapier und das Originalblatt zuerst zwischen zwei Bogen Papier legt, welche mit 10 % Superoxyd befeuchtet wurden.

Hohe Wärme, bei der aber die Gelatine leicht schmilzt, reduziert Wochen auf Minuten. Alle diese Verfahren eignen sich scheinbar nur dann, wenn die zur Schrift benützten Tinten sauere sind, was zwar bei vielen alten Schriften zu erwarten wäre. Die wenigen Versuche des Verfassers mit denselben haben aber keinen Erfolg gezeitigt.

Da diese Verfahren sehr wahrscheinlich auf Oxydation oder einer anderen chemischen Umsetzung beruhen, so dürften sie bei kostbaren Handschriften immerhin nicht angewandt werden.

19. Einige besondere Lichtbildverfahren.

Aufnahme mit Teleobjektiv.

Zu den historischen Dokumenten gehören Inschriften auf Stein u. dgl.[1])

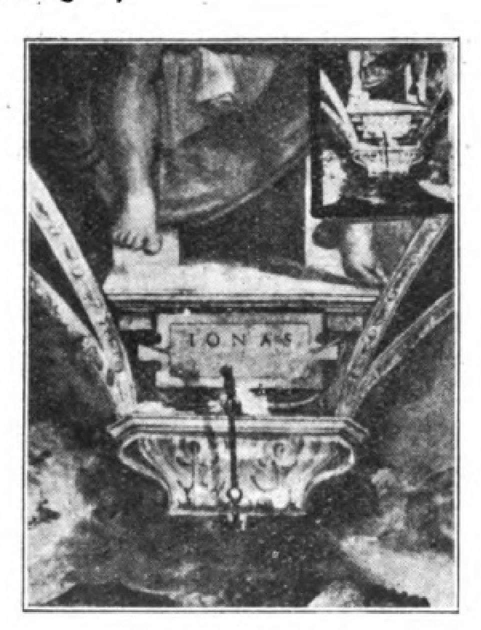


Abbildung 46.

Ist die Ausdehnung der Schrift mäßig, so genügt zur Aufnahme ein gutes Landschafts- oder Universalobjektiv. In nur seltenen Fällen wird ein Weitwinkelobjektiv erfordert sein.

Eher kann es vorkommen, daß die Schrift sehr hoch oder weit entfernt liegt. Dann wird das Teleobjektiv das Bild herbeibringen. Man vergleiche die Inschriften „Ionas" in Abbildung 46. (Sixtinische Kapelle in Rom.)

Für Teleaufnahmen im Freien ist große Helligkeit sehr wertvoll, weil eine ungleich erwärmte und unruhige Luft bei langen Expositionen die Schärfe des Bildes beeinträchtigt.[2]) Ist ein gut korrigiertes Objektiv bereits vorhanden, so kann die Vorderlinse desselben mit einer negativen Telelinse zu einem Fernobjektiv umgewandelt werden.

Das Goerz-Teleobjektiv besteht dementsprechend aus der Hälfte des Anastigmaten Dagor und einem Teleansatz.

Auf gleiche Weise können die Tessare und Protare von Zeiß Verwendung finden.

---

[1]) Handbuch der Meßbildkunst in Anwendung auf Baudenkmäler und Reise-Aufnahmen. Von Reg.-Rat Professor Dr. A. Meydenbauer. Geh. Baurat a. D. Mit 108 Abbildungen. Preis 11,60 M., in Ganzleinenband 12,40 M.

[2]) Das Magnar 1 : 10 von Zeiß-Jena und das Rapid-Tele-Peconar von Plaubel u. Cie. Frankfurt a. M. zeichnen sich durch hohe Lichtstärke aus.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Die Aufnahme erfolgt am besten mit einer gelb und grün empfindlichen Platte, welche eine Gelbscheibe nicht erfordert. (Perxanto-Platte von Perutz, München.)

Aufnahmen in dunklen Innenräumen.

Inschriften in dunklen Räumen, wie Gruften u. dgl. verlangen zur Aufnahme kräftige Beleuchtung, wozu chemische Leuchtpulver, welche gewöhnlich Magnesium als Hauptbestandteil enthalten, abgebrannt werden. Diese Gemische finden sich im Handel unter den Namen Blitz- oder Zeitlichtpulver. Es ist vor allem darauf zu sehen, daß das Pulver wenig Rauch entwickle.[1]) Pulver verschiedener Herkunft sollen nicht gemischt werden. Es können dadurch gefährliche Explosionen verursacht werden.

Zyklograph.

Im Jahre 1895 erfand der englische Archäologe Arthur Smith eine Vorrichtung, mit welcher Bildflächen von zylindrisch geformten Vasen photographisch in einer Ebene dargestellt werden können. Zu diesem Zweck wird die Vase auf eine ihrem Umfang entsprechende Drehscheibe gegenüber dem photographischen Apparat gestellt. Zwischen Apparat und Vase befindet sich ein Kasten, der an der gegen die Vase gerichteten Seite einen verstellbaren Spalt besitzt. Gegen das Objekt ist der Kasten offen. Wird nun die Vase gedreht und mit dem Spalt gleichzeitig seitlich verschoben, so wird das Bild in kontinuierlich anschließenden Abschnitten in die gerade Ebene der Platte gelegt.

Derartige Vorrichtungen (Abbildung 47) wurden vom British Museum und der Firma F. Bruckmann in München erworben, welche letztere mit diesem Apparat das Lekythenwerk von A. Furtwängler und W. Rietzler hergestellt hat.

Auf ähnliche Weise läßt sich der Zyklograph, wenn er um seine eigene Achse rotiert, als Rundblickkamera für Aufnahmen von Inschriften oder historischer Darstellungen in Rundgebäuden und Kuppeln verwenden. Abbildung 48.

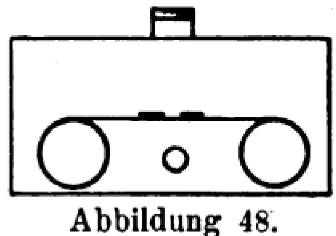


Abbildung 48.

Während die Kamera sich um ihre Achse dreht, wird der Film, auf welchen das Bild durch Objektiv und Spalt geworfen wird, von einer Spule zur anderen abgerollt.

---

[1]) Sehr zu empfehlen sind die Fabrikate der Geka-Werke (Dr. Gottlieb Krebs.) Offenbach a. M., die Zeitlichtkerzen der Photochemischen Werke C. Seib Wien und die Zeitlichtpatronen der Leonarwerke von Arndt und Löwengard in Wandsbek. Diese Firmen liefern auch die dazu gehörenden Zündvorrichtungen. Solche werden ferner von Friedr. Schroeder in Brandenburg a. H., von Dr. Erwin Quedenfeld, Düsseldorf (Baldur-Lampe) u. a. in den Handel gebracht. Vgl. Das Photographieren mit Blitzlicht. Von Hans Schmidt. Mit 9 Tafeln und 55 Abb. 3,60 M.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

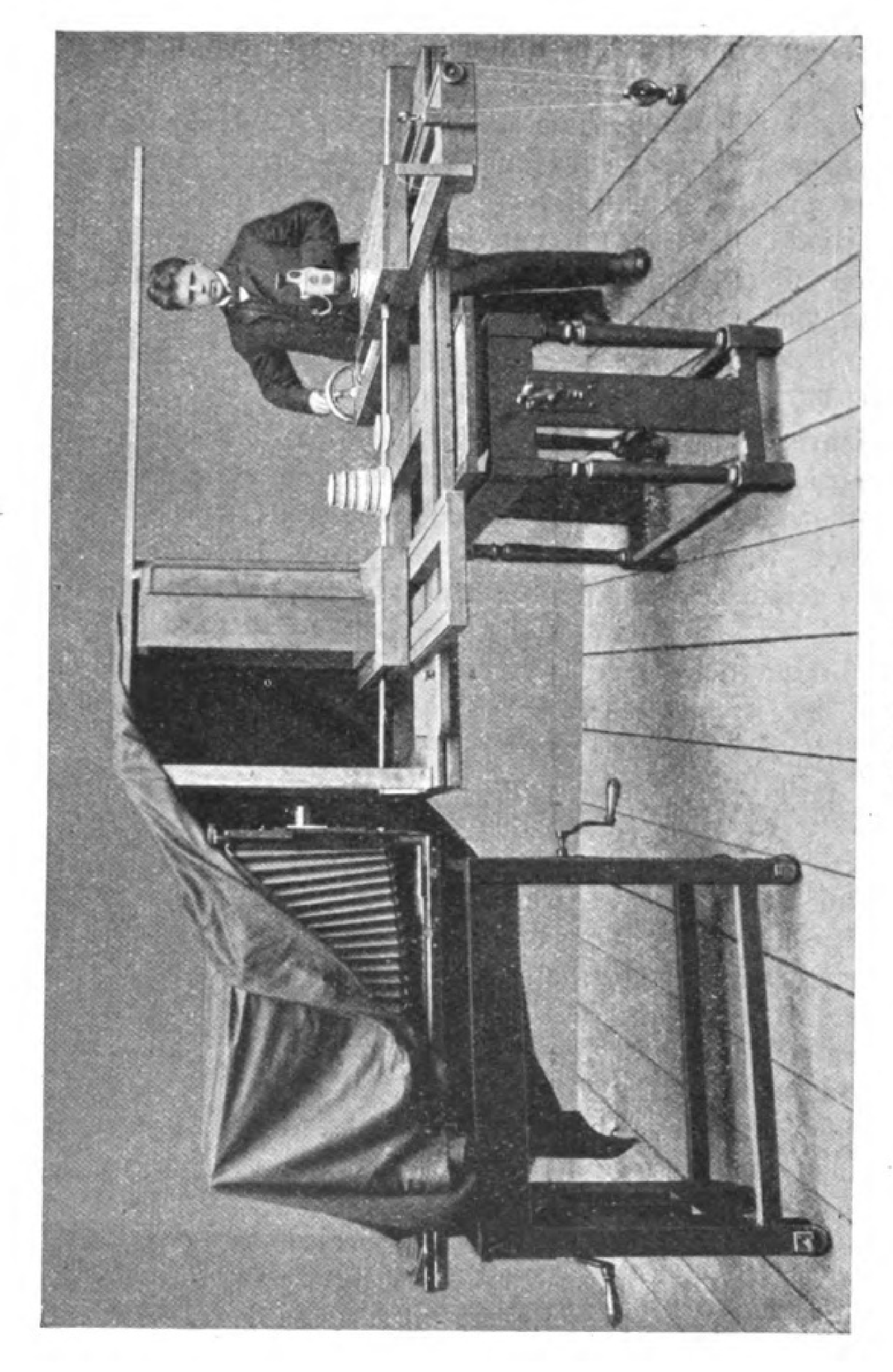


Abbildung 47.

Digitized by Google
Original from
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Mit den nämlichen Verfahren dürfte es auch gelingen, lange Papyrus- oder Pergamentrollen einheitlich auf Film oder Bromsilberpapier aufzunehmen. Im letzten Falle könnte die Kontratypie den Arbeitsgang sehr vereinfachen und billiger gestalten.

Stereoskopie und binokulare Mikroskopie.

Seltener werden Stereoskop-Aufnahmen von Reliefs u. dgl. gewünscht sein. Wir verweisen daher auf eine gute Fachschrift.[1])

Die mikroskopische, binokulare Untersuchung, (keine eigentliche Stereoskopie) ist in einzelnen Fällen der Dokumentenphotographie, so bei Prüfung von Korrekturen, Radierungen u. a. sehr nützlich. Abbildung 49.

Aufnahmen mit Röntgenstrahlen.

In der Dokumentenphotographie wurden ebenfalls die X-Strahlen versucht. Mit denselben gelingt es, die Gegenwart von Mennige, Zinnober und Ultramarin u. a. festzustellen.[2])

Photographische Aufnahmen für Gipsabdrücke.[3])

Für reliefartige Wiedergabe sehr gebrechlicher Siegel, Bucheinbände u. dgl. dürfte sich besonders das im folgenden beschriebene Verfahren eignen.

Auf eine Glasplatte werden am Rand einige Glasstreifen aufgekittet und dann folgende Lösung in etwa $1^1/_2$ mm Dicke aufgetragen:

Wasser (warm)	100 ccm
Gelatine	20 g
Ammoniumbichromat	7 g
Zucker	5 g
Glycerin	5 g

Die Gelatine ist in warmem Wasser zu lösen. Die Platte muß genau horizontal liegen, was am besten mit einer Nivellierungsdose erreicht wird. Nach dem Trocknen wird die Platte unter einem Positiv 20—40 Minuten beleuchtet und dann in 50° warmem Wasser entwickelt, wodurch sich das Relief bildet. Hat es die gewünschte Tiefe erreicht, so wird es an der Luft getrocknet und dann eingeölt, worauf das Abformen mit Gips erfolgen kann.

Ein anderes Verfahren, das sich gut bewährt haben soll, wurde von Prof. A. Namias bekannt gegeben. 30 g Gelatine in 100 ccm Wasser mit 5 ccm Glycerin werden im Wasserbad bis zur Schaumbildung erwärmt und dann durch feinen Musselin filtriert.

---

[1]) Die Stereoskopie und das Stereoskop in Theorie und Praxis. Von Prof. Dr. F. Stolze. Mit 35 Abbildungen. Zweite Auflage 5 M.

[2]) Birgitti, Bessarione. Vol. 6. 1899 u. 1900. S. 216. La paleografia ed i raggi di Röntgen. Eine neue Anwendung der Röntgenstrahlen. Von Dr. Alex. Faber. Ztschr. „Umschau“ Nr. 12, 1914.

[3]) Parzer-Mühlbach, Photog. Unterhaltungsbuch, Berlin 1906.

Digitized by Google   Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

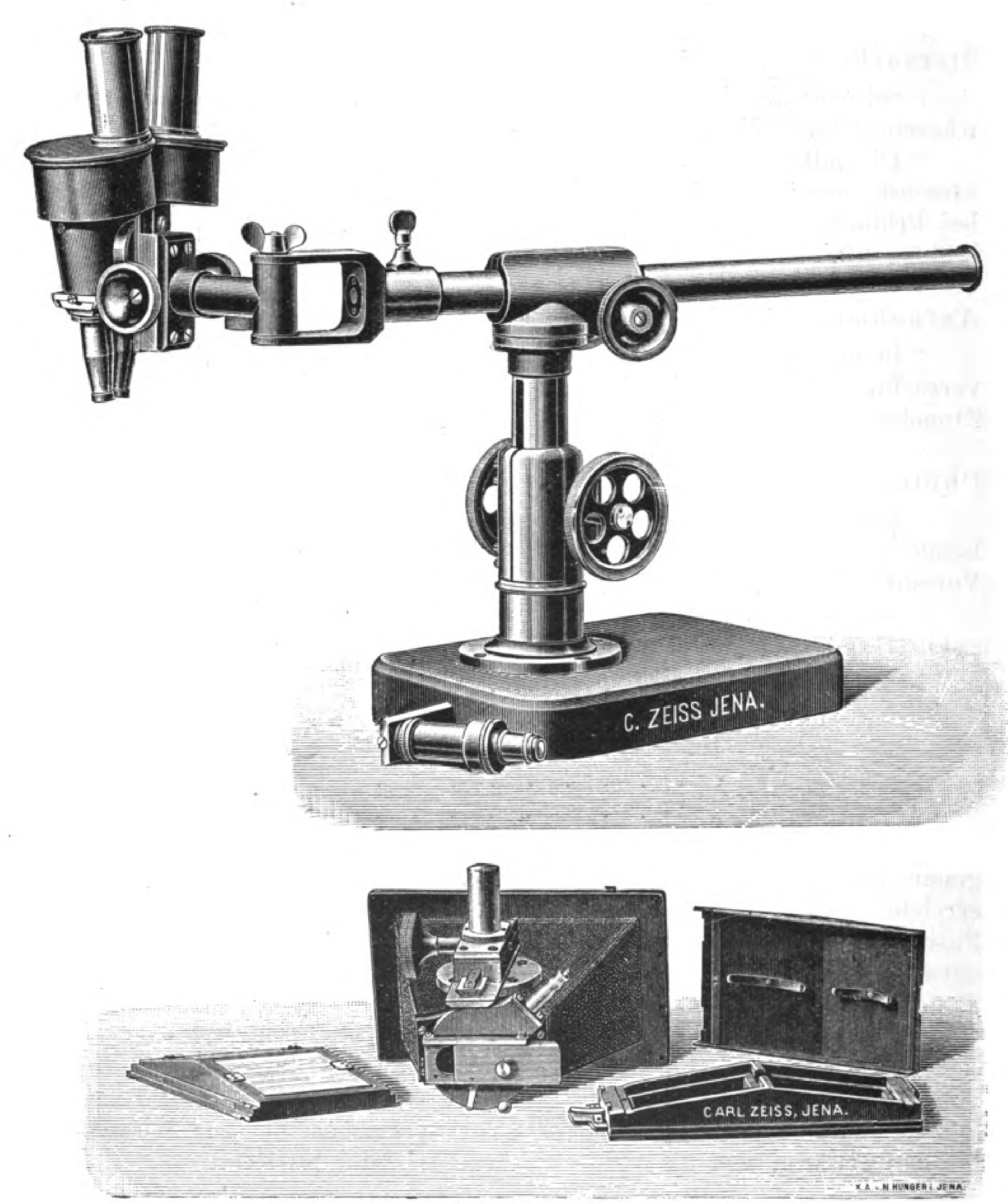


Abbildung 49.

Digitized by Google
Original from
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Auf eine polierte, gut gereinigte Zinkplatte werden pro 9×12 cm etwa 30 ccm der auf 50—60° erwärmten Lösung gegeben. Der Rand der Platten wird zweckmäßig mit Wachs umgeben. Etwaige Luftblasen werden mit einem Karton entfernt.

Die Platte wird in staubfreiem Raume getrocknet und besitzt eine unbegrenzte Haltbarkeit.

Zum Gebrauch wird sie 1/4 Stunde in folgende Lösung gebracht:

Ammoniumbichromat . . . . . 60 g
Wasser . . . . 1000 ccm
Ammoniak bis zur strohgelben Färbung.

Die getrocknete Platte wird dann unter einem kräftigen Negativ im Sonnenlicht etwa 10—30 Minuten beleuchtet. Zur Einhaltung der richtigen Kopierdauer ist ein Photometer zu empfehlen. Doch kann der Zeitpunkt der genügenden Belichtung auch an der schokoladebraunen Färbung der Ränder erkannt werden.

Nach dem Kopieren wird die Platte über einem Spiritus- oder Gasbrenner gelinde erhitzt, wobei die vor der Lichtwirkung geschützten Stellen entsprechend einsinken. Das Erhitzen wird dann sofort unterbrochen, damit nicht das gesamte Bild zurückgeht.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Zweiter Teil.

Die photomechanischen Reproduktionsverfahren.[1])

Die Wahl eines bestimmten Druckverfahrens zur Reproduktion von Dokumentenaufnahmen ist durch die jeweiligen Anforderungen an eine naturtreue Wiedergabe des Originals, durch die Höhe der Auflage und die Kosten bestimmt.

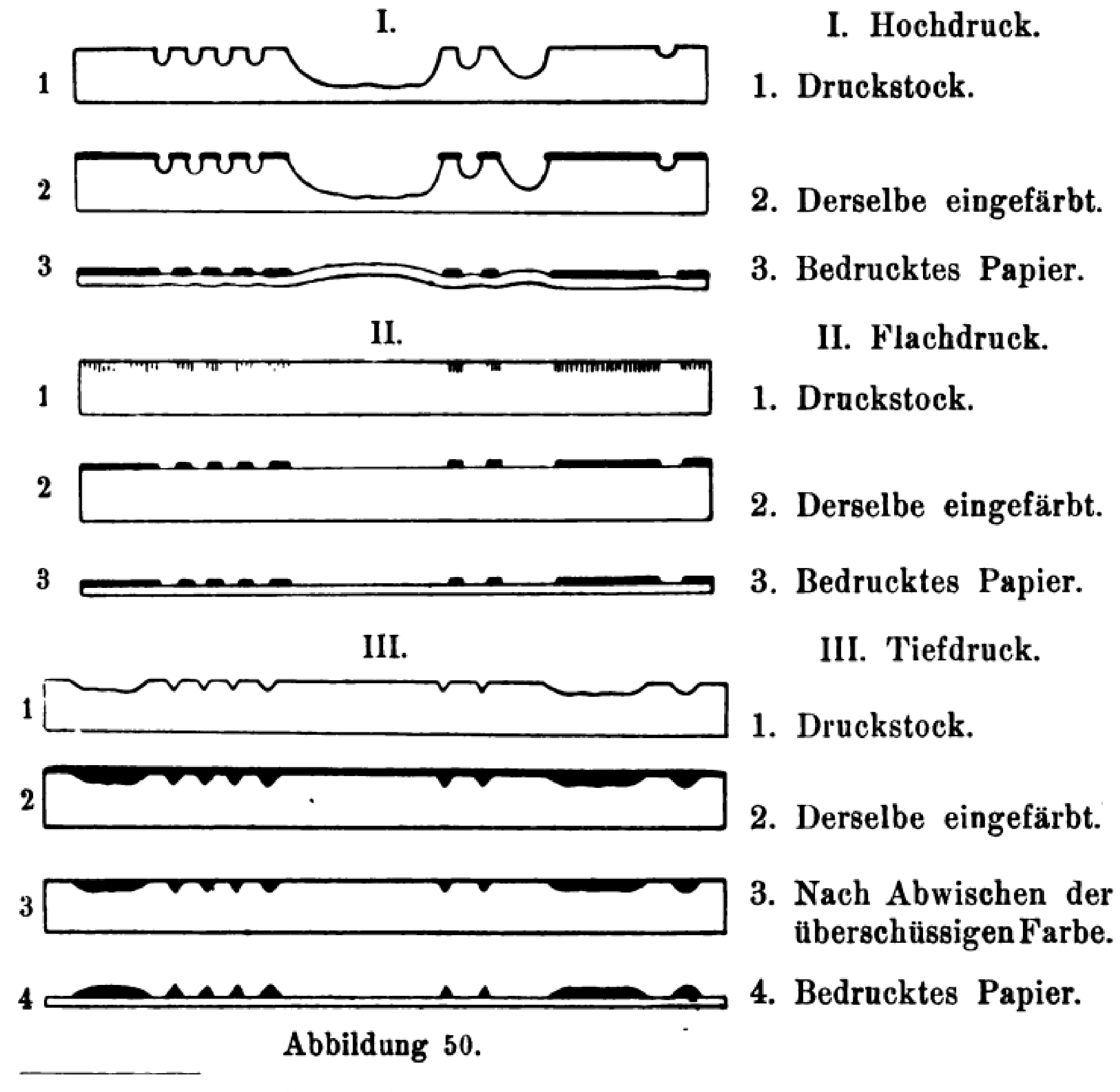


Abbildung 50.

[1]) Die Grundlagen der Reproduktionstechnik. In gemeinverständlicher Darstellung. Von Professor Dr. E. Goldberg. Mit 49 Abbildungen und vier

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Kein Verfahren kann in jeder Hinsicht gleich vorteilhaften Ansprüchen gerecht werden.

Obwohl es eine kaum übersehbare Menge von Namenbezeichnungen für verschiedene Variationen von gleichen und ähnlichen Verfahren gibt, lassen sich jedoch alle in das dreifache System des Hoch-, Flach- und Tiefdruckes einreihen.

21. Der Hochdruck.

Die für den Hochdruck benützte Platte stellt ein erhabenes Relief dar. Die abzudruckenden Formen müssen in dem Hochdruckstock gleiche Höhe aufweisen, damit die Farbwalze, welche über den Druckstock läuft, die Farbe auf die Formflächen gleichmäßig auftragen kann. Würden schiefe Formflächen vorhanden sein, so müßte notwendig ein sehr unscharfer Abdruck entstehen. Hiermit ist auch gesagt, daß mit schiefen Flächen ein Halbton, der einem leichteren Schatten in einer Photographie entsprechen würde, nicht zu erzielen wäre. Der Hochdruck ist also zunächst nur für die Wiedergabe von Strich und Punkt mit genau abgegrenzten Rändern und von gleicher Farbstärke geeignet. Abbildung 51.

Ein Halbton kann aber dadurch erzielt werden, indem das Bild in kleine Punkte, Linien oder Körner zerlegt wird, so daß zwischen denselben entweder viel weißes Papier durchscheint und die betreffende Stelle heller erscheint, oder daß dunklere Stellen in größere und engstehende Punkte zerlegt werden. Die Zerlegung des Bildes in diesen unechten Halbton beeinträchtigt in einem gewissen Maße die Naturtreue der Reproduktion. Abbildung 52.

Die Vorteile des Verfahres sind, daß der Druckstock schnell hergestellt werden kann, daß er eine sehr hohe Auflage erträgt und in diesem Falle das billigste Reproduktionsverfahren ist. Er erlaubt auch gleichzeitigen Letterndruck.

Wie wird ein Hochdruckstock hergestellt?

Wenn Strich und Punkt ohne jeglichen Halbton wiederzugeben ist, so wird eine Zink- oder Kupferplatte z. B. mit einer lichtempfindlichen Asphaltlösung überzogen. Auf die so präparierte Platte wird das photographische Negativ in einen federnden Kopierrahmen ge-

---

farbigen Tafeln. Preis 4,80 M., Ganzleinenband 5,40 M. — Technischer Führer durch die Reproduktionsverfahren und deren Bezeichnung. Von Prof. A. Albert. Verlag W. Knapp. Halle 1908. — Verschiedene Bezeichnungen: Autotypie; Französisch: Autotypie; similgravure; Englisch: phototypography; Italienisch: Gillotypia. — In England versteht man unter Autotypyeprozeß das Kohledruckkopierverfahren. — Mit Autographie wird in Deutschland ein lithographisches Flachdruckverfahren bezeichnet. Für den Zinkdruck gelten dieselben Bezeichnungen wie für die Autotypie, nur daß die Verwendung des Zinkes irgendwie angedeutet wird, wie z. B. im dem französischen Worte Zincographie.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

preßt und belichtet. Die belichteten Stellen verlieren ihre Löslichkeit, die unbelichteten werden in Terpentinöl u. dgl. ausgelöst. Die Platte wird dann in Salpetersäure zum wiederholten Male unter gewissen Vorsichtsmaßregeln geätzt, wodurch die von Asphalt nicht geschützten Stellen vertieft werden.

Zum Druck von Strich und Punkt ohne Halbton kann grobes Papier dienen.

Das Negativ für den Hochdruck in Halbton muß mit einem Raster hergestellt werden. Derselbe besteht aus einer Glasplatte, in welche

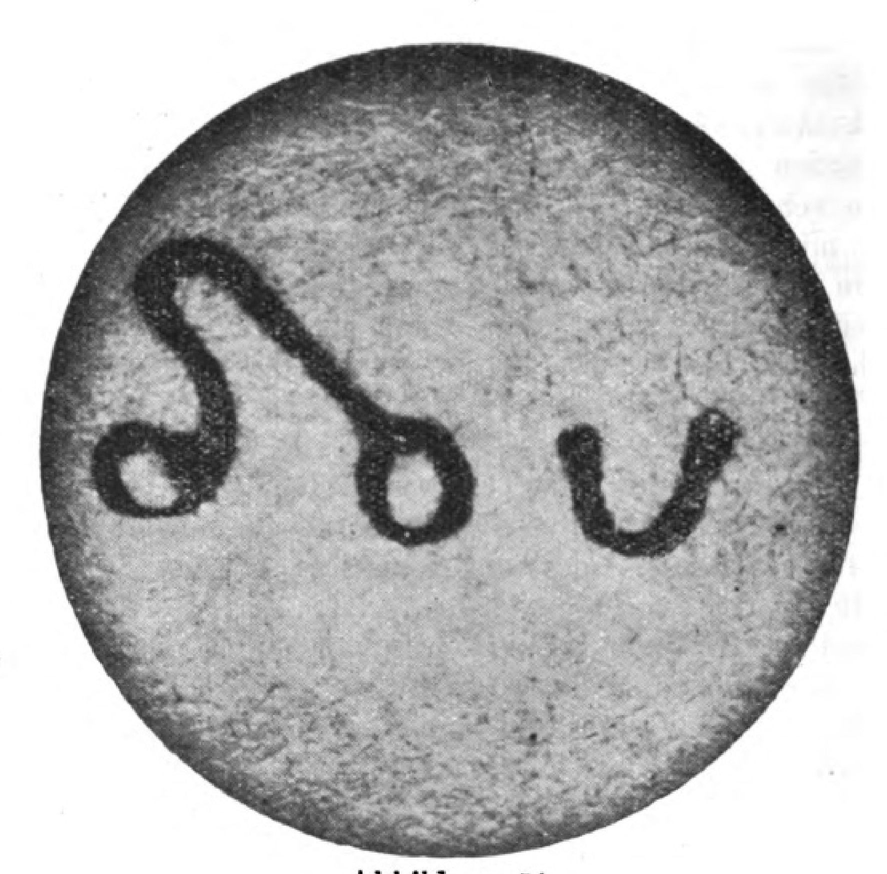


Abbildung 51.

ein dichtes Liniennetz eingeritzt ist. Sie wird zur Aufnahme vor die Platte gestellt. Dadurch wird das Bild in kleine Punkte zerlegt, welche eine geschnittene Schärfe besitzen müssen. Zur Aufnahme wird die nasse Kollodionplatte benützt. Die normalen Raster besitzen 60 Linien auf ein Quadratzentimeter, feinere 90—150 Linien. Je feiner der Raster, desto feiner die Zeichnung; desto glatter soll aber auch das Papier sein. Diesem Zweck entsprechen am besten die Glanzpapiere, welche jedoch nicht sehr haltbar sind und möglichst durch die sog. Kunstmattdruckpapiere ersetzt werden sollten.

Druckstöcke aus Kupfer liefern feinere Zeichnung als solche aus Zink, da das erstere sich gleichmäßiger ätzen läßt.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Hochdruck mit Raster-Halbton wird Autotypie genannt. Die Bezeichnung Kupferdruck würde keineswegs auf Autotypie allein schließen lassen, da das Kupfer auch im Tiefdruck ausgedehnte Verwendung findet.

Es gibt mehrere Verfahren, bei welchen zur Erzeugung von Halbton das Raster auf verschiedene Weise oder überhaupt nicht benützt wird. (Albert, Spitzer, Payne). Es liegt aber immer unechter Halbton vor.

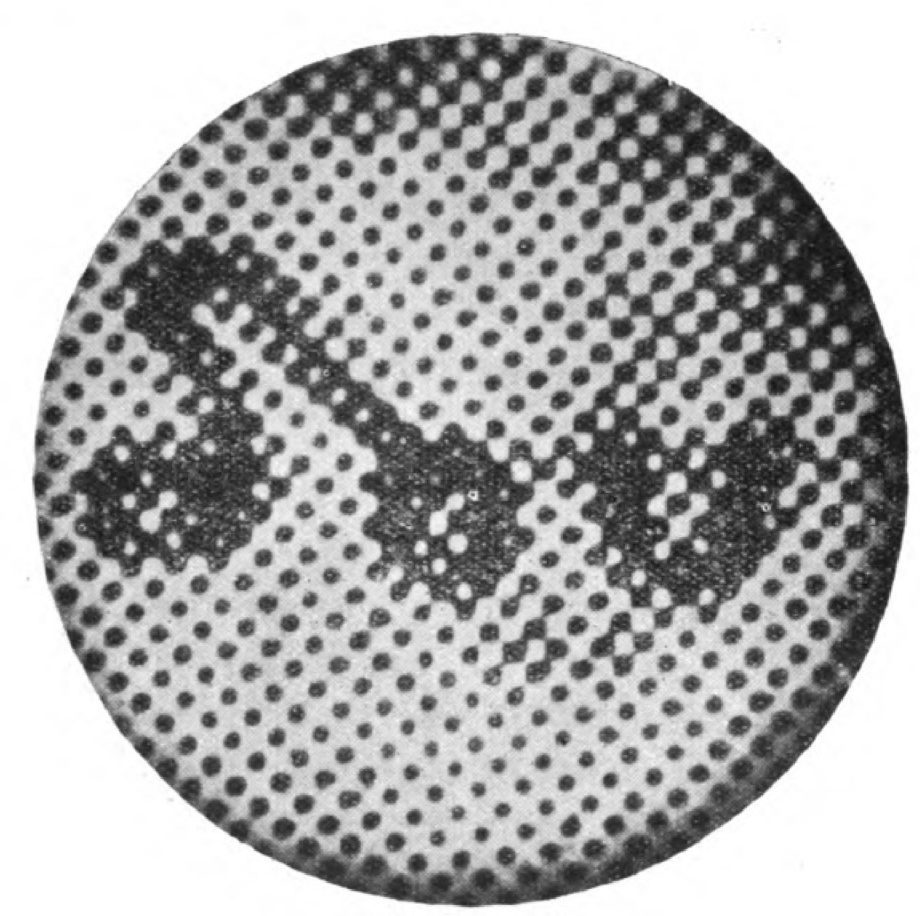


Abbildung 52.

Dreifarbenautotypie.

Jedes Farbenbild besteht aus einem roten, gelben und blauen Teilbild. Dementsprechend werden diese Bilder mit drei Druckplatten in transparenten Farben übereinander gedruckt.

Die Druckplatten werden mit Hilfe von drei Teilnegativen, welche mit Selektionsfiltern oder filterloser Kollodionemulsion hergestellt werden, verfertigt. Oefters wird noch eine vierte Teilplatte dazugegeben.

Der Autotypiefarbendruck ist der billigste Mehrfarbendruck. Er verlangt Glanzpapiere.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

22. Der Flachdruck.

Der Lichtdruck.

Der Lichtdruck ist das gebräuchlichste Flachdruckverfahren und liefert echten Halbton. Abbildung 53. Zur Herstellung der Druckplatte wird ein Spiegelglas nach entsprechender Vorpräparation mit Chromatgelatine überzogen. Die Beleuchtung erfolgt unter einem gewöhnlichen Negativ. Aus den unbeleuchteten Stellen wird das Chromat im Wasser ausgewaschen. Die beleuchteten Stellen, welche ihre



Abbildung 53.

Quellbarkeit verloren haben, nehmen die Druckfarbe in entsprechendem Maße an. Wenn das Papier während dem Drucke das Wasser aufgesogen hat, muß die Platte angefeuchtet werden, damit die Abzüge nicht dunkler werden. Aus diesem Grunde zeigen Lichtdrucke leicht ein periodisch schwächeres und kräftigeres Aussehen.

Der Druckstock erlaubt im günstigsten Falle 2000 Abzüge. Er ist billig herzustellen, weshalb eine kleine Auflage mit diesem so schönen für die Dokumentenreproduktion sehr empfehlenswerten Verfahren, bei besserem Papier oft billiger als mit Autotypie zu stehen kommt.

---

[1]) Französisch: Photocollographie, Phototypie, Collotypie; Englisch: Collotype. Italienisch: Photocollografia, Fototypia.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Die Farbe des Pergamentes kann leicht nachgeahmt werden, wenn das Negativ in Licht und Schatten richtig ist. Buchdruck läßt sich allgemein mit Lichtdruck nicht gleichzeitig ausführen.

Papiere mit mittelstarkem Korne eignen sich noch sehr gut für Lichtdruck. Die wenig haltbaren Glanzpapiere kommen daher nicht in Anwendung.

Mit Lichtdruck können sehr schöne Farbenbilder hergestellt werden.

23. Der Tiefdruck.

Von den Tiefdruckverfahren nimmt heute die Heliogravüre (auch Photogravüre genannt) den ersten Rang ein.[1])

Das Tiefdruckbild entsteht durch Herausheben der Farben aus den Tiefen des Druckstockes. Da die Tendenz der Farbe nach der Mitte des Punktes oder Striches geht, so wird ein Breitdrücken derselben wie es beim Hochdruck und zum Teil beim Flachdruck vorkommt, vermieden. Dies trägt nicht wenig zur Feinheit der Tiefdrucke bei.

Der Druckstock muß ein Negativ sein. Für Halbton wird es oft nach Art der Autotypie in Punkte zerlegt, was beim Tiefdruck nicht so in die Augen fällt, wie beim Hochdruck.

Zur Herstellung der Druckplatte wird eine unter einem Diapositiv beleuchtete Pigmentfolie auf die mit feinem säurefesten Asphaltkorn bestäubte Kupferplatte abgeklatscht. In der Entwicklung mit warmem Wasser werden die unbelichteten Stellen ausgelöst, worauf die Aetzung mit Eisenchlorid folgt. Dort, wo die Säure durch die dünneren Schichten der Pigmentgelatine schneller zur Kupferplatte kommen, können tiefere Poren als an den dickeren, belichteten Stellen entstehen. Auf diese Weise liefert der Tiefdruck eine lange Gradation und feine Halbtöne.

Das Abwischen der Farbe von der gestählten Platte geschieht heute noch teilweise manuell, weshalb das Verfahren viel Zeit beansprucht und kostspielig ist. In neuester Zeit erfolgt das Abwischen der Farbe mit feingeschliffenen Messern, sogenannten Rakeln, wodurch die maschinelle Geschwindigkeit so gesteigert wird, daß große Zeitungsauflagen ermöglicht werden. Gewöhnliche Papiere, welche früher für den Tiefdruck unbrauchbar waren, können jetzt zu demselben verwendet werden. Das Verfahren macht sich nur bei hohen Auflagen bezahlt.

Zu dem Tiefdruck wird auch die Mezzotintogravüre gerechnet, welche sich zur Reproduktion von Dokumenten sicher eignet.

Der mehrfarbige Tiefdruck liefert die schönsten Bilder. Aber nur wenige Reproduktionsanstalten sind im Stande, denselben mit entsprechend gutem Erfolg auszuüben. Die Preise sind daher hoch.

---

[1]) Franz.: Heliogravure, Photogravure; engl.: Heliography, Photoetching; ital.: Photoheliografia, Fotoglittografia, Fotoaquatinta.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

24. Die Wahl der Papiere für den Illustrationsdruck.

Gar viele Ansprüche werden an das Illustrationspapier gestellt, damit es dem jeweiligen Zweck entspreche.

Zur Uebertragung der Farbe von der Druckplatte muß die Adhäsion der Farbe zugunsten des Papieres ausfallen. Dasselbe muß eine gewisse Saugkraft und daher Filz besitzen, was im Widerspruch mit einer glatten Fläche steht. Eine gewisse Ebene muß aber gefordert werden, wenn die kleinen Punkte des Druckstockes, welche die Feinheit des Halbtones vor allem bedingen, nicht in die Tiefen eines grobkörnigen Papieres so gedrückt werden sollen, das die Farbe an einer anderen Stelle breitgequetscht wird.

Um bei der Fabrikation des Papieres die gewünschte Glätte zu erlangen, darf die Faser des Rohstoffes aber nicht zu fein, „tot", gemahlen werden. Die Festigkeit des Papieres würde dadurch leiden. Die Leimung, welche diesem Uebel abhelfen könnte, muß aus anderen Gründen wieder mäßig gehalten werden.

Aus diesem Grunde haben die sogenannten gestrichenen Papiere mit ihren glänzenden Flächen trotz ihrer geringeren Dauerhaftigkeit viel Verwendung gefunden, weil sie die glättesten Druckebenen bieten.

Der mineralische Aufstrich der Glanzpapiere besteht aus Kaolin, schwefelsaurem Baryt u. a. Mit solchem Aufstrich kann auch ganz minderwertiges Papier verdeckt werden. Die Brüchigkeit nimmt mit der Dicke des Aufstriches eher zu als ab. Mechanische Verletzung und Verunreinigung sind auf diesen Papieren leicht sichtbar.

Ein guter weitreichender Ersatz für die gestrichenen Glanzpapiere sind die echten Kunstdruckpapiere.

Papiere von hoher Saugfähigkeit und Weichheit, wenn auch von geringerer Festigkeit (— 2000 m) werden nicht selten im Tiefdruck gerne angewandt.

Das Vergilben des Papieres ist sehr gefürchtet und stellt manchmal den Verfall der Gesamtauflage eines Werkes in Aussicht. Der mineralische Aufstrich birgt oft das Uebel in sich. Sonst ist es hauptsächlich auf Unreinheiten in der Faser und auf chemische Nebenprodukte, welche sich bei der Zubereitung der Papiermassen bilden können, zurückzuführen. Die Bleiche muß alle organischen Bestandteile aus dem Holzstoff ausscheiden, welche auf Grund ihrer Beschaffenheit das Gelbwerden verursachen könnten. Sogar das vorzügliche Lumpenpapier kann vergilben, wenn es mit eisenhaltigem Wasser u. dgl. behandelt wurde.

Bei der Wahl des Papieres, besonders für Werke, von voraussichtlich dauerndem Wert, wird man sich mit größtem Nutzen an die vom Kgl. Materialprüfungsamt Großlicherfelde am 28. Januar 1904 veröffentlichten „Bestimmungen über das von den Staatsbehörden zu verwendende Papier" halten.[1])

[1]) Vgl. „Schutz unseren Geistesdenkmälern". Von Prof. W. Herzberg;

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Es genügt hier die Stoff- und Verwendungsklassen im Auszug anzugeben.

Stoffklassen:

I. Papiere nur aus Hadern (Leinen, Hanf, Baumwolle).

II. Papiere aus Hadern mit höchstens 25 % Zellstoff (aus Holz, Stroh, Jute, Manila, Adansonia usw.), jedoch unter Ausschluß von verholzten Fasern.

III. Papiere von beliebiger Stoffzusammensetzung, jedoch unter Ausschluß von verholzten Fasern.

IV. Papiere von beliebiger Stoffzusammensetzung, Aschengehalt der Papiere aller Stoffklassen beliebig.

Verwendungsklassen.

Papiere für dauernd aufzubewahrende, besonders wichtige Urkunden: Stoffklasse I.

Papiere für Urkunden z. B. Standesamtsregister: Stoffklasse I.

Aktenpapiere für länger als 10 Jahre aufzubewahrende Schriftstücke: Stoffklasse II.

Aktenpapiere für Schriftstücke von geringer Bedeutung und kürzerer Aufbewahrung: Stoffklasse III.

Besonders wichtig ist die Festigkeit. Für wissenschaftliche Werke muß die Festigkeitsklasse 4, mit Reißlänge von 3000 m, Dehnung 2,5 %, und von 40 Doppelfalzungen gefordert werden.

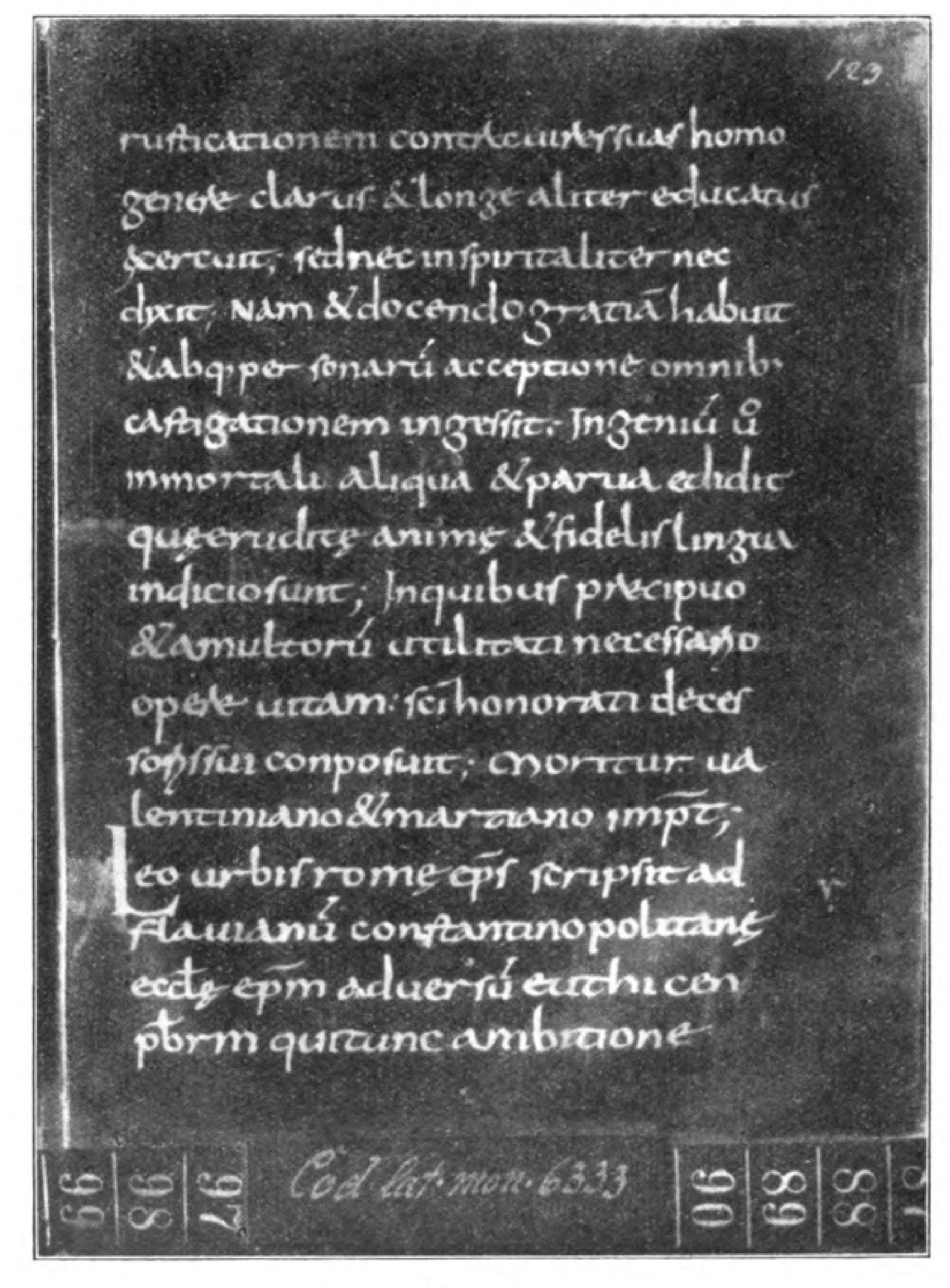
„Surrogatfrei" heißt im Handel nur aus „Hadern und unbeschwert".

---

ferner: „Eine ernste Gefahr für unsere Bibliotheken". Von Dr. Joh. Francke. In den Mitteilungen des Kgl. Materialprüfungsamtes Berlin-Lichterfelde 1908. Heft 3.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

25. Beispiele der Dokumentenphotographie.



123

rusticationem contra ecuuersuas homo
genere clarus & longe aliter educatus
exercuit; sed nec in spiritaliter nec
dixit; nam & docendo gratiā habuit
& absque personarū acceptione omnib;
castigationem ingessit; Ingeniū q̄
immortale aliqua & parua edidit
que eruditę animę & fidelis lingua
indicio sunt; In quibus precipuo
& a multorū utilitati necessario
opere uitam sci honorati deces
soris sui conposuit; Moritur ua
lentiniano & martiano impt;
Leo urbis romę ep̄s scripsit ad
flauianū constantinopolitanę
ecclę ep̄m aduersū eutichi con
p̄brm qui tunc ambitione

Tafel I.

Prismenaufnahme von Seite 123 des Codex lat. monac. 6333 mit Bromaryt-Papier der Neuen Photographischen Gesellschaft. Steglitz-Berlin.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

UNIV. OF CALIFORNIA

Tafel II.

Aufnahme der gleichen Seite 123 des Codex lat. monac. 6333 mit Perxanto-Platte. Im Original scheint die Schrift von der Rückseite durch; dieselbe wurde hier absichtlich mit wiedergegeben.

Digitized by Google

Original from
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

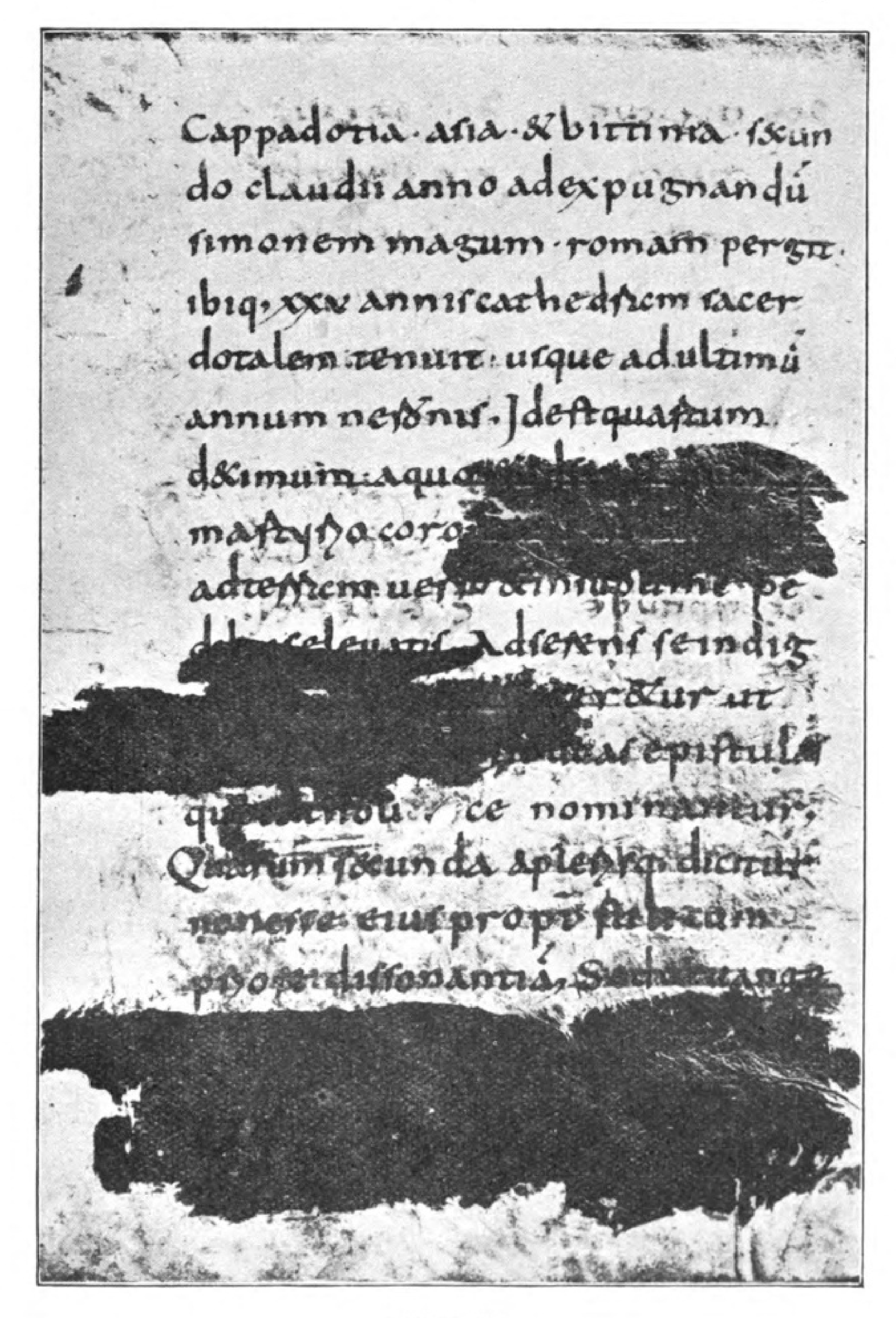
123

rusticationem contrac uiter suas homo
genere clarus & longe aliter educatus
exercuit; sed nec inspiritaliter nec
dixit; Nam & docendo gratiam habuit.
& absq; personarum acceptione omnib;
castigationem ingessit. Ingenium q
immortali aliqua & parua edidit
quę eruditę animę & fidelis linguę
indicio sunt; In quibus precipuo
& a multorum utilitati necessario
operę uitam: sci honorati decer
sorissui conposuit; moritur ua
lentiniano & marciano impr;
Leo urbis romę eps scripsit ad
flauianum constantinopolitanę
ecclę epm aduersum euthicen
ptrm qui tunc ambitione

Tafel III.

Aufnahme der gleichen Seite 123 des Codex lat. monac. 6333 mit Perxantoplatte, etwas überexponiert und stark entwickelt. Es wurde beabsichtigt, die Schrift allein wiederzugeben. Abzng mit Satrap Gaslichtpapier Marke Efl., kurz beleuchtet und lang entwickelt.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA


Cappadocia · asia · & bittinia · secun
do claudii anno adexpugnandū
simonem magum · romam pergit ·
ibiq; xxv annis cathedram sacer
dotalem tenuit usque adultimū
annum neronis · id est quartum

Tafel IV.

Aufnahme der Seite 10 verso des Codex lat. monac. 6333, mit photomechanischer Platte. Es wurde beabsichtigt, die von der Rückseite durchscheinende Schrift nicht mit aufzunehmen, damit sie mit der vorhandenen ausradierten Primärschrift nicht vermischt wird. Die Flecken sind im Original dunkelbraun und stammen von Gallustinktur her, welche als Reagens auf die Primärschrift versucht wurde.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Tafel V.

Aufnahme der gleichen Seite 10 verso des Codex lat. monac. 6333 mit einem Orange- und Eosinfilter auf einer panchromatischen Platte. Es wurde beabsichtigt, die in den dunklen Flecken liegende zweite Schrift sowie die durch das chemische Reagens hervorgerufene Primarschrift wiederzugeben.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA



Abbildung 54 II.



Abbildung 54 I.

Aufnahme 54 I von einem roten Siegel der früheren Universität Dillingen mit gewöhnlicher Bromsilberplatte.

Aufnahme II mit einer panchromatischen Platte und Orangefilter. Es wäre zu erwarten gewesen, daß die Aufnahme II wenigstens ein ebenso kontrastreiches Bild wie Aufnahme I liefern würde. — Versuche mit anderen Platten und Lichtfilter haben keine besseren Resultate als Aufnahme I gebracht.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

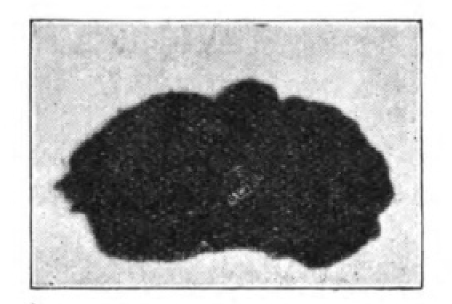


Abbildung 55 I.

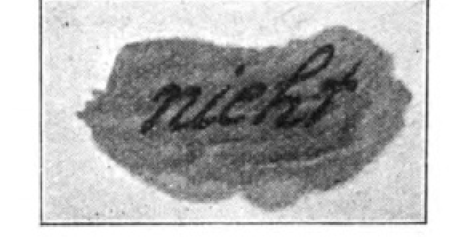
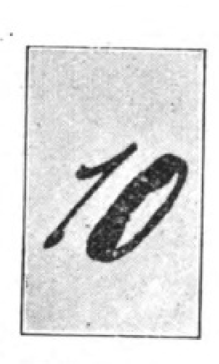


Abbildung 55 II.

Ueber das Wort „nicht“ war eine blaue Tinte ausgegossen. Abbildung 55 I mit panchromatischer Platte. Aufnahme II mit photomechanischer Platte, Blau-violett-Filter und Quecksilberdampfbeleuchtung.



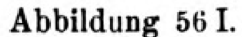


Abbildung 56 I.

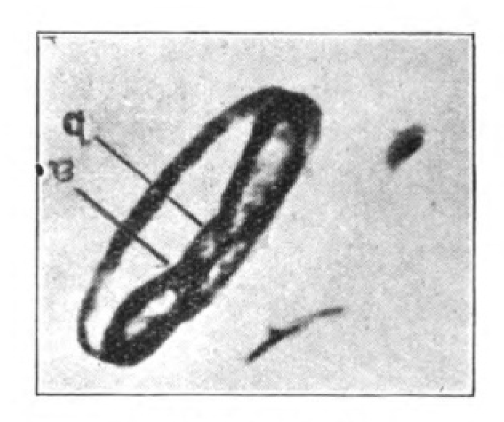


Abbildung 56 II.

In der Ziffer 10 findet sich in dem inneren Bogen der Null eine Korrektur; alle Versuche mit verschiedenen Platten, Lichtfilter und auffallendem Licht gaben keinen ganz sicheren Anhalt über den Inhalt der Korrektur. Die Stelle wurde mit Paraffin aufgehellt und mit durchfallendem Quecksilberdampflicht und gelbem Lichtfilter auf einer panchromatischen Zeitplatte aufgenommen und dann vergrößert. Die Zahl 8 kam deutlich zum Vorschein. Es blieb noch die Frage offen, ob die Zahl 8 oder 0 zuerst geschrieben war.

Die Lücke in 1 und die schwache Zeichnung in 0 würde vermuten lassen, daß eine Tinte gleicher Dicke vorliegt, daß also 8 später hinzugefügt wurde.

Dem ist aber nicht so. An der Stelle *a* ist die Tinte der 0 über den oberen rechtsliegenden Arm der Zahl 8 und an der Stelle *b* ist die Tinte von 0 etwas über die Kreuzung von 8 gelaufen. Die Zahl 0 ist also später geschrieben worden.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

In dem vergrößerten Schriftzeichen *ι*, Abbildung 57, mußte festgestellt werden, ob der Strich *a* nach dem Strich *b* geschrieben worden war.

Die Vergrößerung mit auffallendem Licht ließ bereits verschiedene Schriften bezw. Strukturen vermuten.

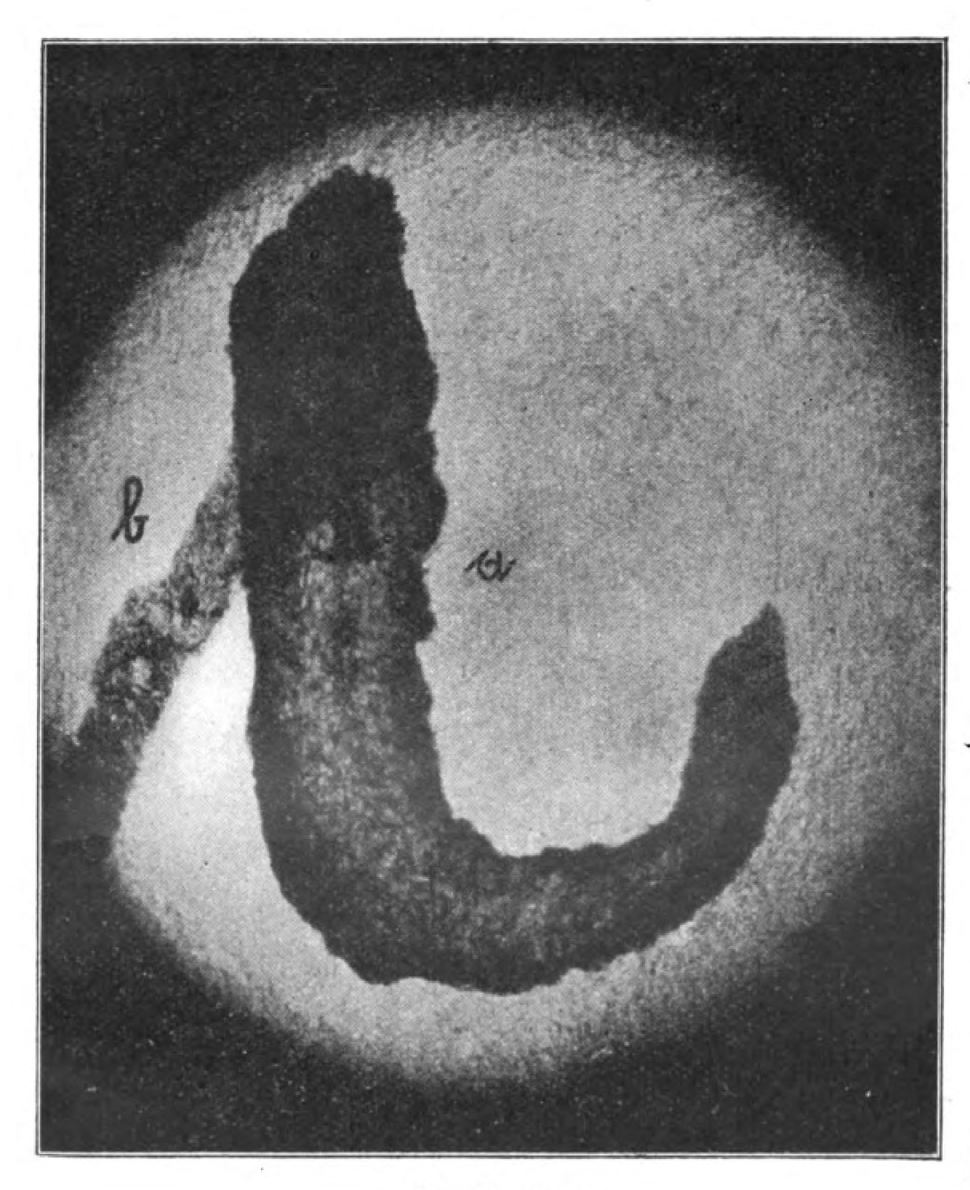


Abbildung 57.

Eine 60fache Vergrößerung des Originals mit durchfallendem Lichte zeigte nun, daß der Strich *b* mit einer alten körnigen und deckenden Tinte ausgeführt worden war. Vergleiche mit dem übrigen Texte bestätigen dies; der Strich *a* zeigt bei gleicher Vergrößerung, daß seine Tinte weder körnig noch deckend war, sondern die Eigenschaft hatte, bestimmte Papierfasern anzufärben. Abbildung 58 u. 59.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

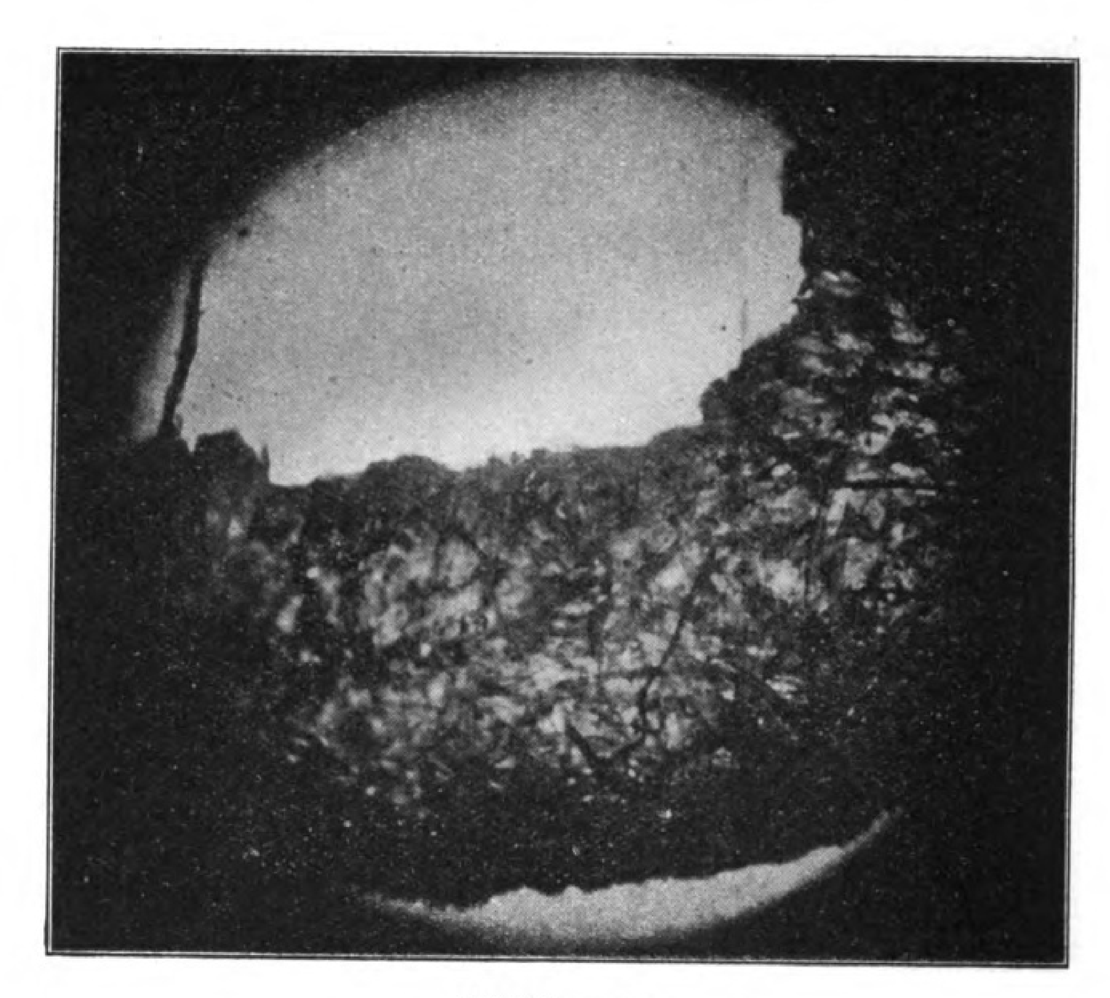


Abbildung 58.

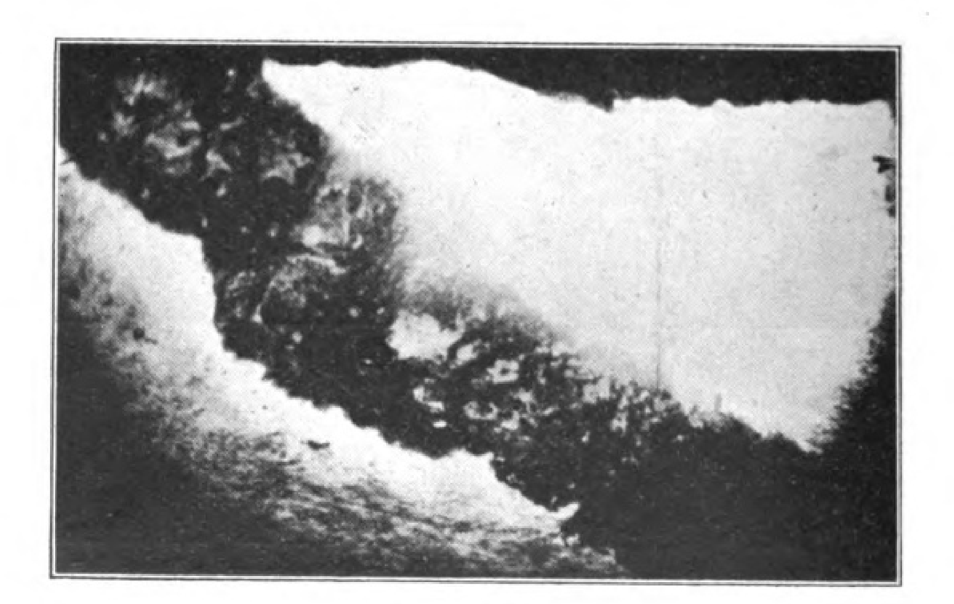


Abbildung 59.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

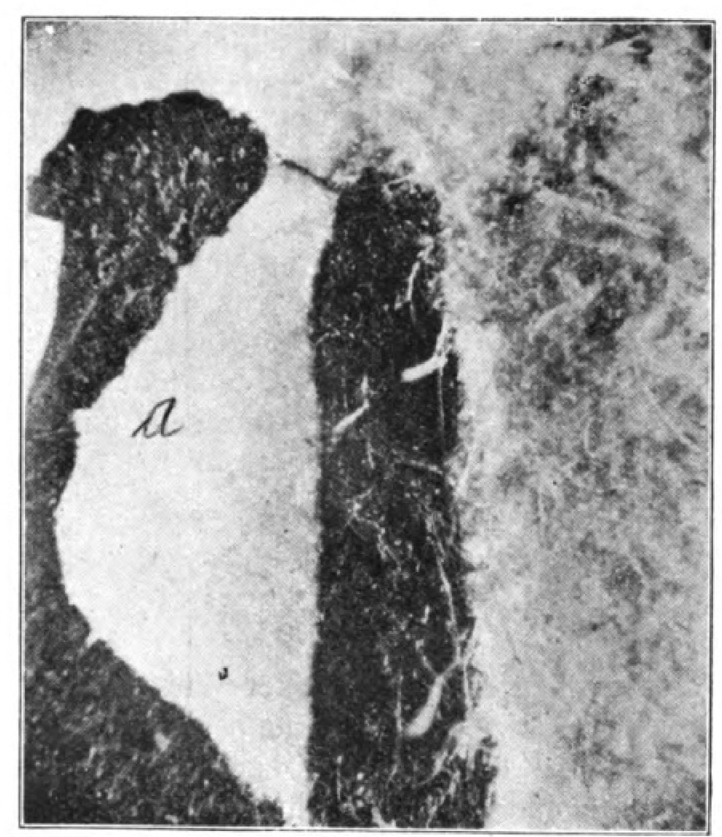


Abbildung 60.

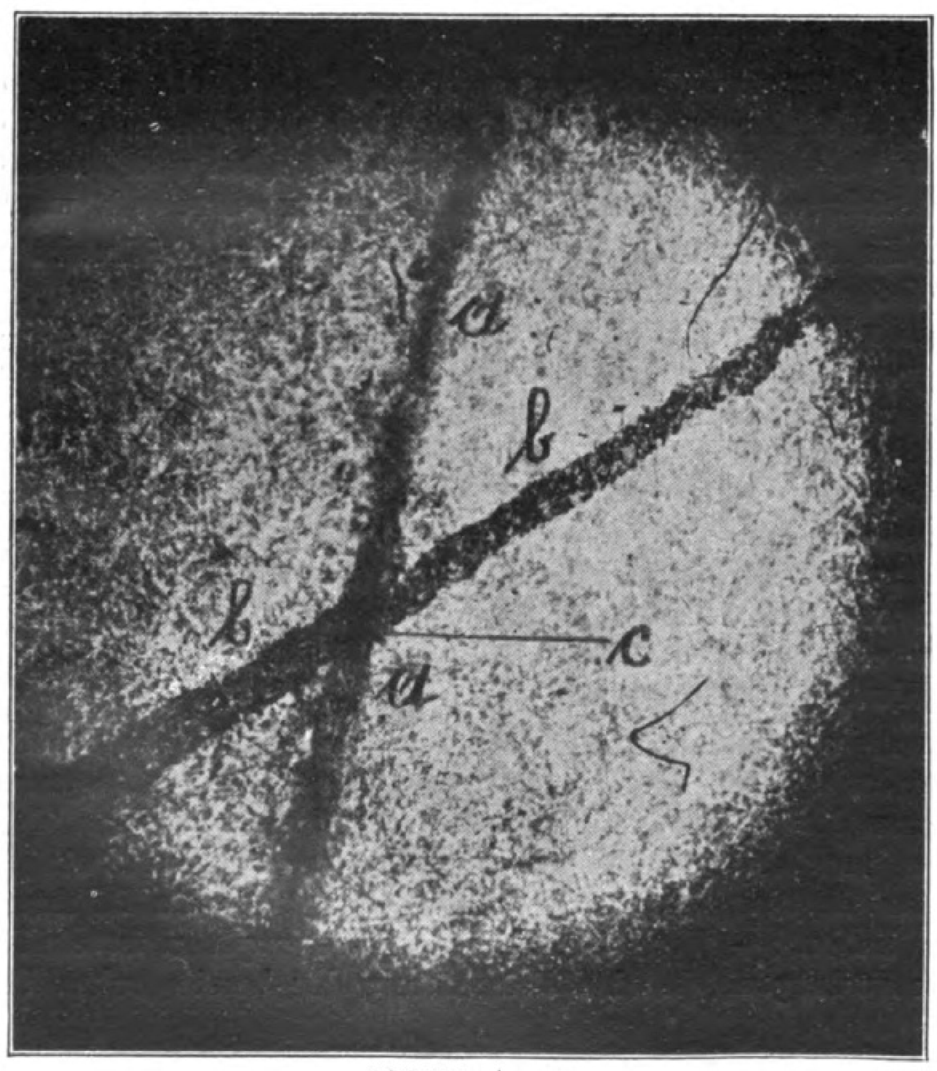


Abbildung 61.

Digitized by Google
Original from
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Auf Abbildung 60 wurde durch schief auffallende Beleuchtung und gleichzeitige Vergrößerung eine Rasur auf das deutlichste nachgewiesen. Man vergleiche das radierte Feld mit der glatten Fläche *a*.

Auch die Falten des Schriftträgers können über Verschiedenes Auskunft geben. Abbildung 61.

Die Tinte des Striches *b-b* war an der Stelle *c* des Buges *a a* ausgelaufen, ein Beweis, daß derselbe vor dieser Schrift schon vorhanden war, während eine gleichartige andere Schrift (hier nicht sichtbar), welche an anderer Stelle über den nämlichen Bug gezogen war, nicht ausgelaufen war und daher älter sein mußte.

Als Schlußwort seien im Interesse der Wissenschaft jene Wünsche erneuert, welche einst Prof. Dr. Karl Krumbacher in seiner Schrift „Die Photographie im Dienste der Geisteswissenschaften“ als Schlußthesen zum Ausdruck brachte und die bisher nur teilweise ihre Verwirklichung gefunden haben.

Seinen Ausführungen sind heute nur in einigen Punkten kleine Ergänzungen hinzuzufügen.

1. Bei der Aufstellung von Plänen für wissenschaftliche Unternehmungen, bei denen neues Quellenmaterial in Betracht kommt, und bei ihrer Subventionierung muß die Photographie und besonders das Prismaverfahren systematisch in die Rechnung eingestellt werden.

2. Es sollten offizielle Schritte getan werden (vielleicht von der Assoziation der Akademien), auf daß die Erlaubnis zum Photographieren von Handschriften, Urkunden und Kunstdenkmälern überall in möglichst großem Umfange und zwar stets direkt vom Vorstande der Sammlung erteilt werde. — Palimpseste, welche gewöhnlich von der Bibliotheksverwaltung nach außen nicht verliehen werden, sollen wenigstens zur ersten photographischen Aufnahme des Primärtextes abgegeben werden, weil es nicht in allen Bibliotheken, sei es wegen Mangels an Platz, elektrischen Stromes u. a. möglich ist, die Aufnahmen auszuführen; die ziemlich hohen Kosten für Transport der Apparate und für einen längeren Aufenthalt am Platz rechtfertigen ebenfalls diesen Wunsch vollkommen.

3. Aehnliche Schritte sollten geschehen (vielleicht ebenfalls von der erwähnten Assoziation), auf daß bezüglich der photographischen Pflichtexemplare allgemein folgende Regel durchgeführt werde: Keine Negative und keine Doubletten der Prismaaufnahmen; eine Positivkopie nur in besonders motivierten Fällen; stets ein Pflichtexemplar der Publikation. — Von den Palimpsestphotographien ist ein Duplikat nicht zu verlangen, da eine Vermehrung der bereits hohen Unkosten

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

für die schwierige Rekonstruktion, besonders wenn sie durch die Privatmittel der Gelehrten getragen werden sollen, die Aufnahme vereiteln könnte.

4. In allen größeren Bibliotheken, Archiven und Museen sollten Vorrichtungen zur Erleichterung des Photographierens angeschafft werden; in den größten ist ein richtiges Atelier mit einem technisch geschulten Beamten als Vorstand einzurichten.

5. An allen größeren Hochschulen sollte Gelegenheit geboten werden, die Elemente der Photographie und der wichtigsten Reproduktionsverfahren kennen zu lernen, sei es in eigenen, von Fachmännern zu haltenden Vorlesungen, sei es in Spezialkollegien, bei denen Photographie und Reproduktion als Hilfsmittel der Geschichtsforschung behandelt würden. — Es sollte ferner auch die Gelegenheit geboten werden, die Photographie der historischen Dokumente eingehend erlernen zu können.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Anhang.

Additive Farbenmischung von farbigem Licht. (Nach Helmholtz.)

	Violett	Indigoblau	Cyanblau	Blaugrün	Grün	Grüngelb	Gelb
Rot	Purpur	dunkl. Rosa	wß. Rosa	Weiß	wß. Gelb	Goldgelb	Orange
Orange	dunkl. Rosa	wß. Rosa	Weiß	wß. Gelb	Gelb	Gelb	
Gelb	wß. Rosa	Weiß	wß. Grün	wß. Grün	Grüngelb		
Grüngelb	Weiß	wß. Grün	wß. Grün	Grün			
Grün	wß. Blau	Wasserblau	Blaugrün				
Blaugrün	Wasserblau	Wasserblau					
Cyanblau	Indigoblau						

Die subtraktive Farbenmischung von Malerfarben und Farbenfiltern. (Nach F. Stolze.)

	Orange	Gelb	Gelbgrün	Grün	Blaugrün	Cyanblau	Indigoblau	Violett
Indigoblau								Bläul. Violett
Cyanblau							Blau	Blau violett
Blaugrün						Grünl. Blau	Grünl. Blau	Bläul. Grau
Grün					Bläul. Grün	Blaugrün	Blaugrün	Grau
Gelbgrün				Gelbl. Grün	Grün	Bläul. Grün	Grün	Violettgrau
Gelb			Grünl. Gelb	Gelbgrün	Gelbgrün	Grün	Gelbl. Olive	Schmutz. Rotbraun
Orange		Goldgelb	Olive	Gelbl. Grau	Gelbl. Grau	Olivengrau	Olive	Rotbraun
Hochrot	Hochrot	Gelbrot	Graugelb	Gelbl. Grau	Grau	Grauviolett	Graubraun	Schmutz. Rotviolett
Purpur	Hochrot	Scharlach	Gelbl. Grau	Grau	Bläul. Grau	Blauviolett	Violett	Rotviolett

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Komplementäre Farbenpaare sind rot und blaugrün, orange und cyanblau, gelb und indigoblau, grüngelb und violett. Es ist jedoch nicht jedes Rot komplementär zu jedem Blaugrün, sondern nur ein bestimmtes Rot mit einem bestimmten Blaugrün, so z. B.:

rot	von der Wellenlänge	656	$\mu\mu$	mit grünblau	von	Wellenlänge	492	$\mu\mu$
orange	„	„	607	„	„ blau	„	„	489,7	„
goldgelb	„	„	585	„	„ blau	„	„	485	„
gelb	„	„	567	„	„ indigoblau	„	„	464	„
grüngelb		„	563	„	„ violett	„	„	433	„

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Sachverzeichnis.

Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Korrekturen:

Auf Seite 32, Zeile 9 soll heifsen Abb. 44 anstatt Abb. 50.
Auf Seite 51, Zeile 26 ist „erhältlich“ zu streichen.
Auf Seite 54, Zeile 27 ist zu lesen Sulfitlauge (30—35 % Natriumsulfit in H^2O.)
Auf Seite 57, Zeile 2, 33, 40 soll heifsen Farmer anstatt Farmansch.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Adressenverzeichnis.

Albert u. Cie., Kollodium-Emulsionsfabrik, München, Leopoldstr. 102 und Berlin SW 48, Friedrichstr. 16.

Albuminpapierfabrik Dresdener A. G., Dresden.

Anilinfabrikation A. G., Berlin SO, Treptower Brücke. Farbstoffe für Lichtfilter und photographische Chemikalien.

Arndt u. Löwengard, Wandsbeck, Zollstr. 8. Photographische Industrie. Hartkopierpapiere.

Braun, Clement u. Co., Dornach im Elsaß. Kohle- u. Gummidruckpapiere.

Buchner u. Sohn, Carl, München, Augustenstr. 19. Prismenapparat.

Bühler, Emil, Schriesheim b. Heidelberg. Direkt kopierende Kohlenpapiere.

Cameragraph Co., Kansas-City., U. S. A.

Commercial Camera, Company, Rochester N. Y. Vertreter: A. Ulrich, Charlottenburg, Suarezstr. 30. Prismenapparat mit Entwicklung und Fixiervorrichtung.

Continental-Platinpapier Cie., Wien, Waleriestr. 48.

Eisenberger Trockenplattenfabrik v. Otto Kirschten, Eisenberg S. A.

Ernemann, Heinr., vorm. A. G., Görlitz i. S., Kamerafabrikation, Prismenapparate.

Falz u. Werner, Leipzig-Lindenau. Reproduktionskameras usw.

Farbenfabriken vorm. v. Bayer u. Co., Elberfeld. Farbstoffe für Lichtfilter. Chemikalien.

Farbglaswerke, Verein Deutscher, Berlin W 87. Reformdunkelkammergläser.

Gebhardt, J., Trockenplattenfabrik „Berolina“, Berlin-Pankow.

Geiger, Gustav, München, Mathildenstr. 12. Ewon-Lampe.

Gelatine-, Gelatoidfolien- und Filterwarenfabrik. Vereinigte A. G. Hanau a. Main.

Gevaert, L. u. Co., Fabrik photographischer Papiere, Oude God b. Antwerpen. Vertreter: Direktor Carl Hackl, Berlin W., Lützowstr. 9. Photogr. Papiere.

Glashüttenwerke, Adlerhütte A. G., Penzig b. Görlitz in Schlesien. Preßglasschalen und Tröge. (Sievert-Patentschalen.)

Glashüttenwerk von Poncet, Berlin SO, Köpenickerstr. 54. Glaswaren.

Glasindustrie A. G. vorm. Fr. Siemens, Dresden. (Glasschalen.)

Goerz, C. P., A. G., Berlin-Friedenau. Optische Anstalt.

Haake u. Albers, Frankfurt a. M. Reproduktionskameras.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Hauff, J., Feuerbach b. Stuttgart. Chemische Fabrik. Platten und Chemikalien.

Heräus, W. C., Hanau a. M. Quarzlampen.

Herbst, Ernst u. Firl. in Görlitz, jetzt Ernemann.

Herdliczka, Ferd., Wien XVI. Lerchenfeldergürtel 9—11. Fabrik photographischer Papiere u. Trockenplatten, Chromat-Hart-Papiere.

Höchheimer u. Co., Feldkirchen-München. Gummidruckpapier.

Höchster Farbwerke. Höchst a. M., vorm. Meister Lucius u. Brüning. Sensibilisations-Farbstoffe und Chemikalien.

Hoh u. Hahne, Leipzig. Reproduktionskameras.

Jahr, Richard, Dresden-A. 28, Arnoldstr. 1. Trockenplattenfabrik.

Jantsch, H., Leipzig-Marienbrunn. Famulus-Prismenapparat.

Ica-A. G., Kamerawerk, Dresden, Schandauerstr. 76. Osmi-Dunkelkammer-Lampen. Prismenapparat.

Isaria-Zählerwerke A. G., München, Hofmannstr. 51. Ventilatoren.

Kahlbaum, C. A. F., Berlin SO, Schlesische Straße 35. Metallischer Umkehrspiegel.

Kinderman u. Cie., Fabrik photographischer Bedarfsartikel, Berlin S 42, Ritterstr. 11.

Kollodium-Emulsions-Fabrik, E. Albert u. Co., München, Leopoldstr. 102 und Berlin SW 48. Friedrichstr. 16. Chemikalien, Entwickler und Kollodiumemulsion.

Kranseder u. Cie., München, Lindwurmstr. 129. Trockenplattenfabrik.

Lainer, A., Prof., Wien VII., Kaiserstr. 79. Fabrik photochemischer Präparate. Chromo-Duro-Papiere.

Langer u. Co., Wien III., Hauptstr. 95. Fabrik photographischer Apparate und Bedarfsartikel.

Lechner R. (Wilh. Müller), Wien, Graben 31. K. u. k. Hof-Manufaktur für Photographie.

Leitz, E., Optische Werkstätte, Wetzlar.

Liesegang, E., Düsseldorf, Vollmerswertherstr. 21. Fabrik von Lichtbilder- und Vergrößerungsapparate.

Lumière, A. et fils Lyon-Monplaisier. Fabrik von photographischen Platten und Papieren.

Lumière et Jougla réunis, Paris, rue de Rivoli 82.

Moorelichtgesellschaft, Berlin, Dessauerstr. 28.

Neubronner, Dr. J., Cronberg in Taunus. Siccollfolien.

Neue Photographische Gesellschaft, Steglitz b. Berlin. Photographische Papiere u. a.

Perutz, O., Trockenplattenfabrik, München, Dachauerstr. 50.

Photochemische Fabrik Helios, Dr. G. Krebs, Offenbach a. M.

Poncet von, Glashüttenwerke A. G., Berlin SO 10, Köpenickerstr. 54.

Quarzlampen-Gesellschaft m. b. H., Hanau, Bulaustr. 17.

Raethel, Oskar, Fabrik photographischer Papiere, Berlin SW., Ritterstr. 71.

Rathenower Optische Industrie-Anstalt, vorm. Emil Busch, Rathenow.

Reginabogenlampenfabrik, Cöln-Sülz.

Reichert, C., Optisches Institut, Wien, Bennogasse 24—26.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Rheinische Emulsionspapierfabrik A. G., Dresden-A. 26 und Köln-Ehrenfeld, Photographische Papiere.
Rietschel, B., Optische Anstalt, München, Schillerstr. 28.
Schaeuffelen'sche Papierfabrik, Heilbronn a. Neckar. Photographische Papiere.
Schering, E., Charlottenburg, Chemische Fabrik auf Aktien vorm., Tegeler Weg 28/33. Photographische Chemikalien und Papiere.
Schleicher u. Schütt, C., Düren im Rheinland. Filtrierpapiere.
Schleußner, Dr. C., Frankfurt a. Main. Trockenplattenfabrik.
Schmidt, Fr. und Haensch, Optisch. Mechan. Werkstätte, Berlin S., Prinzessinnenstr. 16. Kolorimeter.
Schuch, Ad., Worms. Elektr. Dunkelkammerlampen.
Schott u. Genossen, Jena. Glaswerk.
Schönfeld, Dr. u. Co., Düsseldorf. Retuschierfarben.
Siemens-Schuckert-Werke, Berlin. Elektr. Bedarfsartikel.
Siemens u. Halske, Charlottenburg. Elektrische Bedarfsartikel.
Sillib u. Brückmann, Photochem. Fabrik, München, Brudermühlstr. 9.
Sill, Konrad, Augsburg A. 34. Lichtfilterfabrik.
Staeble, Dr. u. Co., Optisches Werk, München, Daiserstr. 15.
Statius, Dr., Fabrik photographischer Papiere, Berlin-Friedenau.
Steinheil Söhne, Optische Anstalt, München.
Steinzeugwarenfabrik, Deutsche, für Kanalisation und chemische Industrie, Friedrichsfeld in Baden.
Stender, Paul, Hamburg 36, Hohe Bleichen 31. Postis-Artikel.
Suter, E., Optische Anstalt, Basel, Feierabendstr. 32.
Ulrich, E., Berlin, Kaiserin-Augusta-Allee 3. Atelierbau.
Ulrich, A., Charlottenburg, Suarezstr. Photostat.
Unger u. Hoffmann, A. G., Dresden-A. 16. Delilicht.
Voigtländer u. Sohn, Optische Anstalt, Braunschweig.
Westendorp u. Wehner, vorm., Cöln. Akt.-Gesellschaft für Trockenplattenfabrikation. Platten für Infrarot.
Westinghouse Cooper-Hewitt Gesellschaft m. b. H., Berlin SW 48. Quecksilberdampflampen. Quarz-Lampen. Rectigraph.
Winkel, R., Göttingen, Mechanische Werkstätten. Apparate für episkopische und diaskopische Projektion.
Wünsche, E., Dresden. Foco-Dose; Foco-Belichtunguhr.
Zeiß, Carl, Optische Anstalt, Jena.
Zelluloid-Fabrik, Deutsche, Leipzig-Plagwitz.

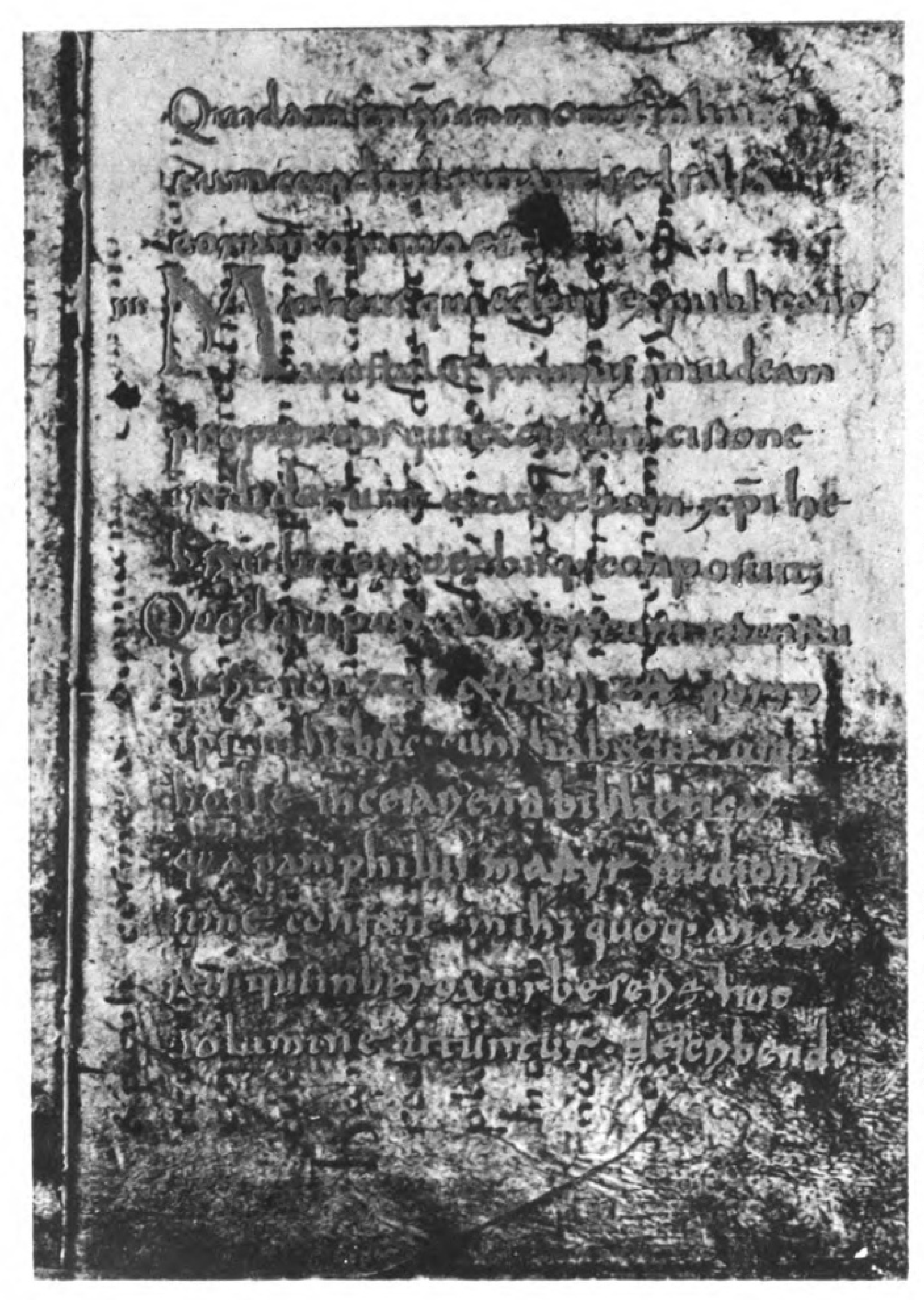
Das Versuchslaboratorium Wessobrunn O. B. übernimmt zu vereinbarten Preisen die photographische Rekonstruktion von Palimpsesten. — Zur Förderung der Wissenschaft gibt dasselbe auch hiermit die ihm erteilten palimpsestphotographischen Patente zur allgemeinen Benutzung frei.

P. R. Kögel O. S. B.

Digitized by Google   Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Druck von Ehrhardt Karras G. m. b. H. in Halle (Saale).

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA



Palimpsest-Photographie von Pag. 14, Cod. lat. mon. 6333.

Die radierte Primärschrift erscheint schwarz; die Sekundärschrift tritt zurück.

Digitized by Google
Original from
UNIVERSITY OF CALIFORNIA